

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

**GESTÃO AMBIENTAL DA CADEIA DE FORNECIMENTO:
DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO COLABORATIVO PARA O
SECTOR AUTOMÓVEL**

Patrícia Tourais Ferreira

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para
obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão e Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa

Lisboa

2011

AGRADECIMENTOS

Sem o seu contributo, a elaboração desta dissertação não seria possível, como tal não posso deixar de agradecer:

Ao Professor Nuno Videira pela sua cuidada orientação, pelas horas dispendidas no apoio ao desenvolvimento da dissertação e pelos seus conselhos.

À Volkswagen Autoeuropa pela abertura demonstrada e mais especificamente ao Eng. Paulo Baptista pela sua agradável e enriquecedora colaboração e pelo tempo dispendido na realização da entrevista.

À minha família pela sua paciência e pela constante presença e preocupação ao longo de todos os meses de trabalho.

Aos meus amigos, pelo apoio, pela ajuda e principalmente pela companhia ao longo da realização desta dissertação.

O presente trabalho beneficiou da colaboração na tarefa de “Green Manufacturing” desenvolvida pelo CENSE – ECOMAN no âmbito do projecto LARGe_SCM (MIT – PT/EDAM – IASC/0033/2008) coordenado pelo UNIDEMI – FCT/UNL.

RESUMO

A gestão da cadeia de fornecimento é uma abordagem cada vez mais comum no contexto industrial, com extensão às práticas de gestão ambiental. O âmbito deste estudo consiste na avaliação da amplitude de aplicação de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento, a forma como integra a participação das partes interessadas e práticas relacionadas com os paradigmas de produção “lean”, ágil e resiliente.

A gestão ambiental nas organizações e na cadeia de fornecimento é motivada pela legislação dos vários países e acordos voluntários entre as mais diversas entidades, pelas exigências dos consumidores e ainda pela obtenção de vantagens competitivas perante outras empresas no mesmo sector de produção. As comunidades locais, os mecanismos de mercado e factores internos às empresas, tais como a imagem e a redução de custos de produção, contribuem para a implementação de práticas de gestão ambiental.

Os resultados obtidos para o sector automóvel, através da análise dos relatórios de sustentabilidade e das páginas de Internet de dez organizações do sector, indicam que aquisições sustentáveis, “eco-design”, reciclagem, sistemas de gestão ambiental, prevenção da poluição, análise de ciclo de vida, “remanufacturing” e logística sustentável são ferramentas utilizadas por várias organizações, com diferentes níveis de implementação. Algumas destas ferramentas implicam a participação de “stakeholders”, mais especificamente fornecedores, o que permite um melhor aproveitamento das suas potencialidades. Noutros casos, são integradas com outros aspectos, relacionados com a agilidade e resiliência da organização e com a produção “lean”. A Volkswagen Autoeuropa é um exemplo de sucesso de implementação de ferramentas de gestão ambiental, embora com possibilidade de melhoria na participação de partes interessadas e integração com outros paradigmas de produção. A sua análise foi realizada através de uma entrevista semi-estruturada com o coordenador ambiental.

Foi desenvolvido um conjunto de propostas com o objectivo de melhorar o desempenho ambiental na cadeia de fornecimento do sector automóvel. No caso da participação de grupos de interesse destacam-se as aquisições sustentáveis e o “eco-design” como exemplos de sucesso de participação. Concluiu-se ainda que a integração de ferramentas de gestão ambiental com os paradigmas de produção em estudo (“lean”, ágil e resiliente) não é muito frequente, pelo que surge a possibilidade de promover a integração de práticas existentes e o desenvolvimento de sinergias.

As organizações do sector automóvel apresentam elevada responsabilidade ambiental, com recurso às ferramentas indicadas para implementação de gestão ambiental nas organizações. A transferência destas ferramentas para a cadeia de fornecimento ocorre de forma moderada, principalmente através da comunicação e colaboração com fornecedores. Podem ser melhoradas a implementação de “remanufacturing” no sector, a participação dos “stakeholders”, principalmente outros que não fornecedores, e a integração das ferramentas com outros paradigmas de produção.

ABSTRACT

Supply chain management is adopted by most of the industrial organisations. Extending this approach to green management implies the transfer of practices and tools to other supply chain members. This study aims to evaluate green supply chain management practices, look into participation practices and how they can be integrated in the chain management and the identification of impacts on organisation's performance.

Green supply chain management is driven by regulations, voluntary agreements, costumers' demand and competitive advantages. Other drivers can influence green supply chain management practices implementation, such as local communities, market regulations and internal factors as company's image and reduction of production costs.

A sample of sustainability reports was used in this study including ten organisations of the automotive sector. A set of green supply chain management tools (green purchasing, eco-design, recycling, environmental management system, pollution prevention, life cycle analysis, remanufacturing and green logistics) were identified in the sample with different levels of implementation. Stakeholders' participation is required by some tools, especially communication and collaboration with suppliers. Participation allows organisations to better explore the potential of green supply chain management. Green supply chain management tools can produce results in production agility, resilience and leanness. Although it was found that there is room for improvement opportunities in stakeholders' participation and integration with other paradigms, Volkswagen Autoeuropa is a green supply chain management successful case. To study this organisation a questionnaire and interview was conducted with the firm's environmental co-ordinator.

Based on these results, improvement opportunities and approaches are identified in this dissertation in order to compose a set of proposals to automotive industry. Supply chain members' participation and practice's transfer between a given organization and other supply chain members can be significantly improved. Green purchasing and eco-design already comprise stakeholders' participation and contributes to supplier-costumer relationship's development.

Although, there exists some integration of production paradigms (lean, agile and resilient), it is possible to improve the extension of studied relationships and develop new synergies between green supply chain management tools and paradigms.

The automotive industry employs environmental management tools to commit with environmental purposes and assume organizations' environmental responsibility. Extending tools to all supply chain is moderated, and occurs mainly through communication and collaboration with suppliers. Thus, leverage improvement opportunities arise in the implementation of remanufacturing practices, stakeholders' participation (other than suppliers), and the integration with other production paradigms.

SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES

ACV – Análise de ciclo de vida

COV – Compostos orgânicos voláteis

EMAS – “Eco-Management and Audit Scheme”

USEPA – “United States of America Environmental Protection Agency”

GRI – “Global Reporting Initiative”

IDIS – “International Dismantling Information System”

ISO – “International Organization for Standardization”

JIT – “Just-in-Time”

ONG – Organização não governamental

SGA – Sistema de gestão ambiental

VFV – Veículos em fim de vida

ÍNDICE DE MATÉRIAS

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento e relevância do tema.....	1
1.2. Objectivos	2
1.3. Estrutura da dissertação.....	2
2. Revisão Bibliográfica.....	5
2.1. Gestão da cadeia de fornecimento.....	5
2.2. Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	6
2.3. Paradigmas de produção.....	9
2.3.1. <i>Lean</i>	9
2.3.2. <i>Agilidade</i>	10
2.3.3. <i>Resiliência</i>	10
2.3.4. <i>Síntese de paradigmas de produção</i>	11
2.4. Ferramentas associadas a outros paradigmas de produção.....	11
2.4.1. <i>Mapeamento da corrente de valor</i>	12
2.4.2. <i>Eventos kaizen</i>	12
2.4.3. <i>6S</i>	13
2.4.4. <i>Six sigma</i>	13
2.4.5. <i>Just-in-time</i>	14
2.5. <i>Drivers</i> da gestão ambiental da cadeia de fornecimento	14
2.5.1. <i>Legislação e acordos voluntários</i>	14
2.5.2. <i>Stakeholders</i>	15
2.5.3. <i>Factores internos</i>	16
2.5.4. <i>Mercados e competitividade</i>	16
2.5.5. <i>Síntese de “drivers”</i>	17
2.6. <i>Drivers</i> dos outros paradigmas de produção	17
2.7. Ferramentas de gestão ambiental da cadeia de fornecimento	18
2.7.1. <i>Aquisições sustentáveis</i>	18
2.7.2. <i>Análise de ciclo de vida</i>	19
2.7.3. <i>Eco-design</i>	20

2.7.4. <i>Prevenção da Poluição</i>	22
2.7.5. <i>Remanufacturing</i>	23
2.7.6. <i>Reciclagem</i>	24
2.7.7. <i>Sistema de gestão ambiental</i>	25
2.7.8. <i>Síntese de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento</i>	27
2.8. <i>Participação na cadeia de fornecimento</i>	29
2.8.1. <i>Classificação das organizações quanto à abordagem ambiental</i>	29
2.8.2. <i>Interacção entre organizações e stakeholders</i>	31
2.9. <i>Casos de estudo de gestão ambiental na cadeia de fornecimento</i>	32
2.9.1. <i>Indústria alimentar</i>	33
2.9.2. <i>Indústria automóvel</i>	34
2.9.3. <i>Indústria informática</i>	35
2.9.4. <i>Indústria química</i>	36
2.9.5. <i>Indústria eléctrica e electrónica</i>	37
2.9.6. <i>Outras indústrias</i>	38
3. <i>Metodologia</i>	41
3.1. <i>Metodologia geral</i>	41
3.2. <i>Formulação do modelo conceptual de análise</i>	42
3.3. <i>Escolha do sector industrial</i>	42
3.4. <i>Seleccção da amostra</i>	42
3.5. <i>Análise dos relatórios e dos sítios de Internet da amostra</i>	43
3.6. <i>Análise do caso da Volkswagen Autoeuropa</i>	44
3.7. <i>Propostas</i>	45
4. <i>Modelo Conceptual de Análise</i>	47
5. <i>Análise de Práticas na Cadeia de Fornecimento do Sector Automóvel</i>	49
5.1. <i>Caracterização geral das organizações da amostra</i>	49
5.1.1. <i>Desempenho económico</i>	49
5.1.2. <i>Número de trabalhadores</i>	50
5.1.3. <i>Prémios, índices e outras distinções</i>	51
5.2. <i>Análise de “drivers” de gestão ambiental na cadeia de fornecimento</i>	52

5.3. Análise de conceitos de gestão ambiental na cadeia de fornecimento	53
5.4. Análise de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento	54
5.4.1. Aquisições sustentáveis	56
5.4.2. Análise de ciclo de vida.....	58
5.4.3. Eco-design.....	59
5.4.4. Prevenção da poluição	61
5.4.5. Reciclagem	63
5.4.6. Sistema de gestão ambiental	65
5.4.7. Logística sustentável	66
5.4.8. Remanufacturing	68
5.4.9. Síntese de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento	68
5.5. Análise de paradigmas de produção.....	70
5.5.1. Lean.....	72
5.5.2. Agilidade	73
5.5.3. Resiliência	74
5.5.4. Integração de paradigmas	75
5.5.5. Síntese de práticas de paradigmas de produção.....	76
5.6. Análise de participação de partes interessadas.....	77
5.6.1. Fornecedores.....	78
5.6.2. Clientes.....	81
5.6.3. Outras partes interessadas.....	83
5.6.4. Síntese de práticas de participação de partes interessadas.....	84
5.7. Perfil da amostra	86
6. Análise de Práticas na Volkswagen Autoeuropa.....	89
6.1. Análise de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento	89
6.2. Análise de paradigmas de produção.....	91
6.3. Análise de participação de partes interessadas.....	91
6.4. Análise comparativa.....	92
6.5. Perfil da Volkswagen Autoeuropa	94
7. Proposta de Melhoria de Práticas na Cadeia de Fornecimento	97

7.1. Oportunidades de melhoria.....	97
7.2. Propostas de melhoria.....	98
7.2.1. <i>Remanufacturing</i>	98
7.2.2. <i>Logística sustentável</i>	99
7.2.3. <i>Análise de ciclo de vida</i>	100
7.2.4. <i>Aquisições sustentáveis</i>	100
7.2.5. <i>Eco-design</i>	101
7.2.6. <i>Sistema de gestão ambiental</i>	102
7.2.7. <i>Prevenção da poluição e Reciclagem</i>	102
7.3. Fluxos de influência na cadeia de fornecimento.....	103
7.4. Aplicação das medidas propostas	104
8. Conclusões.....	107
8.1. Limitações do estudo	109
8.2. Desenvolvimentos futuros	109
Referências Bibliográficas.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Abordagem para a gestão ambiental da cadeia de fornecimento	7
Figura 2.2 – Metodologia de implementação de um SGA (adaptado da ISO 14001:2004).....	26
Figura 2.3 – Casos de estudo de gestão ambiental integrados na cadeia de fornecimento	33
Figura 3.1 – Esquema síntese da abordagem metodológica adoptada	41
Figura 4.1 – Modelo conceptual de análise de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento	47
Figura 5.1 – Lucro líquido das organizações em estudo no ano respectivo ano em análise (em milhões de euros)	49
Figura 5.2 – Vendas (em veículos e no eixo superior) e receitas (em milhões de euros e no eixo inferior) das organizações em estudo referentes ao respectivo ano em análise	50
Figura 5.3 – Número de trabalhadores de cada organização (*valor aproximado).....	51
Figura 5.4 – Prémios, índices e outras distinções obtidas por cada organização	51
Figura 5.5 – Perfil de gestão ambiental na cadeia de fornecimento do sector automóvel.....	88
Figura 6.1 – Análise geral comparativa da Volkswagen Autoeuropa.....	92
Figura 6.2 – Perfil de gestão ambiental da Volkswagen Autoeuropa	94
Figura 7.1 – Classificação da implementação das ferramentas de gestão ambiental e oportunidades de melhoria.....	97
Figura 7.2 – Modelo conceptual com resultados gerais e propostas de melhoria	106

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Conceitos de produção presentes no sector industrial na actualidade	11
Quadro 2.2 – “Drivers” que conduzem à implementação de práticas de gestão ambiental e referências na literatura.....	17
Quadro 2.3 – Síntese das principais ferramentas associadas à gestão ambiental na cadeia de fornecimento.....	27
Quadro 2.4 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria alimentar.....	33
Quadro 2.5 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria automóvel.....	34
Quadro 2.6 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector do software e hardware	35
Quadro 2.7 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria química.....	36
Quadro 2.8 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria eléctrica e electrónica.....	37
Quadro 2.9 – Casos de estudo de gestão ambiental noutros sectores industriais	38
Quadro 3.1 – Características gerais dos relatórios em análise.....	43
Quadro 3.2 – Definição de categorias de classificação segundo frequência na amostra.....	44
Quadro 4.1 – Parâmetros de análise e palavras-chave.....	48
Quadro 5.1 – Frequência na amostra de drivers de gestão ambiental.....	52
Quadro 5.2 – Classificação de drivers segundo a frequência na amostra.....	52
Quadro 5.3 – Frequência na amostra de conceitos de gestão ambiental.....	53
Quadro 5.4 – Classificação dos conceitos segundo a frequência na amostra	54
Quadro 5.5 – Frequência na amostra de ferramentas de gestão ambiental.....	55
Quadro 5.6 – Classificação de ferramentas segundo a frequência na amostra	55
Quadro 5.7 – Síntese de práticas associadas a ferramentas de gestão ambiental	69
Quadro 5.8 – Frequência na amostra das palavras-chave referentes aos paradigmas “lean”, ágil e resiliente	71
Quadro 5.9 – Classificação das palavras-chave dos vários paradigmas consoante a frequência na amostra	72
Quadro 5.10 – Frequência na amostra de integração de paradigmas.....	75
Quadro 5.11 – Síntese de práticas associadas aos paradigmas de produção leve, ágil e resiliente	76
Quadro 5.12 – Frequência na amostra de parâmetros de participação de partes interessadas.....	77
Quadro 5.13 – Classificação de parâmetros de participação segundo a frequência na amostra	78
Quadro 5.14 – Síntese das práticas de participação de partes interessadas apresentadas.....	85
Quadro 5.15 – Síntese da análise de ferramentas de gestão ambiental, com integração da participação de partes interessadas e outros paradigmas de produção.....	86
Quadro 6.1 – Caracterização geral da Volkswagen Autoeuropa.....	89
Quadro 6.2 – Parâmetros de análise identificados para a Volkswagen Autoeuropa	89
Quadro 7.1 – Resumo das propostas de melhoria das ferramentas de gestão ambiental.....	102

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento e relevância do tema

No contexto económico actual, as empresas foram obrigadas a desenvolver um conjunto de capacidades para resistir ao momento de crise que afectou a generalidade dos sectores económicos. Assiste-se a uma mudança de paradigma, de uma sociedade desenvolvida com base na energia proveniente de combustíveis fósseis não renováveis para uma sociedade à qual se exige elevada eficiência, alta qualidade e fontes energéticas renováveis e de baixo impacte ambiental.

A conjugação destes factores exige que as empresas adaptem as suas actividades para atingirem um máximo de eficiência, tanto em termos energéticos como na utilização de outros recursos. Com o aumento de eficiência, procuram reduzir custos de produção e impactes ambientais, enquanto garantem a qualidade dos seus produtos. Por outro lado, as empresas procuram flexibilidade na produção para que se possam adaptar às mudanças constantes dos mercados, cada vez mais voláteis e instáveis (Hallgren e Olhager, 2009).

A dimensão ambiental é cada vez mais preponderante no panorama global e a sustentabilidade é um conceito progressivamente difundido e integrado nos mecanismos de funcionamento da sociedade actual. A questão das alterações climáticas, de carácter global, despertou uma nova consciência para as questões ambientais em todos os sectores da sociedade, incluindo o sector industrial. Foi necessária uma adaptação a esta situação, que conduziu à adopção de práticas de sustentabilidade e gestão ambiental, por parte das organizações.

O aumento da abertura das organizações ao exterior e o escrutínio mais próximo da sociedade traduziu-se num aumento de importância da cadeia de fornecimento, como um todo. A sociedade não avalia apenas o desempenho da empresa em si, mas também das empresas às quais se associa. Assim, relações meramente comerciais entre fornecedores e clientes transformaram-se em relações de comunicação, colaboração e apoio mútuo, com características completamente diferentes e com a possibilidade de troca de tecnologia e práticas (Simpson *et al.*, 2007).

A reunião de todas estas condições implica uma revisão dos conceitos aplicados nas organizações durante as últimas décadas. Estes conceitos são actualizados consoante o contexto actual e adaptados à cadeia de fornecimento. A gestão da cadeia de fornecimento torna-se uma questão essencial para sincronizar organizações e aplicação de práticas, com especial foco no ciclo de vida do produto e na satisfação das exigências dos clientes.

Face à recente aplicação dos novos conceitos de produção, as ligações entre estes foram ainda pouco aprofundadas. Como tal, existem sinergias por explorar e incompatibilidades por identificar entre conceitos de produção, de gestão ambiental e de participação de “stakeholders” que poderão

traduzir-se em melhorias na sua aplicação ao nível das organizações, mas principalmente ao nível da cadeia de fornecimento.

1.2. Objectivos

O principal objectivo desta dissertação é a construção de um modelo conceptual de gestão ambiental da cadeia de fornecimento, com colaboração activa das organizações envolvidas e integração dos paradigmas de produção “lean”, ágil e resiliente. Este objectivo é atingido através da análise das seguintes questões, para um sector de actividade, neste caso o sector automóvel:

- Qual a extensão actual da implementação de práticas de gestão ambiental, da participação de grupos de interesse e de paradigmas de produção nas empresas?
- Como promover a integração entre as práticas de gestão ambiental e as práticas associadas aos restantes paradigmas de produção e quais as consequências desta interacção?
- Como promover a comunicação e a colaboração com fornecedores e clientes na implementação das práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento e na melhoria do seu desempenho?

1.3. Estrutura da dissertação

Este estudo está organizado em oito capítulos. O primeiro capítulo consiste num breve enquadramento teórico, na definição dos objectivos do trabalho e questões de investigação.

O segundo capítulo consiste num estudo sobre a gestão ambiental na cadeia de fornecimento, incluindo os principais conceitos, “drivers” e ferramentas. Neste capítulo são abordados outros conceitos, como paradigmas de produção actuais e a participação das partes interessadas nas actividades das organizações.

No terceiro capítulo é descrita a metodologia utilizada na realização do presente trabalho, incluindo a escolha do sector de actividade e da amostra de organizações, assim como os métodos utilizados para a sua análise. Este capítulo inclui também uma caracterização dos seus relatórios de sustentabilidade das organizações da amostra.

No capítulo quatro é apresentada a proposta de modelo conceptual que constitui a base de desenvolvimento do estudo.

Os resultados obtidos relativamente às práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento no sector automóvel são apresentados no capítulo cinco, assim como a sua análise. É elaborado um perfil do sector automóvel quanto à integração de paradigmas de produção e participação de partes interessadas com ferramentas de gestão ambiental.

O capítulo seis consiste na análise do caso específico de uma empresa do sector automóvel, com apresentação e análise dos resultados obtidos através de uma entrevista e do seu relatório ambiental. Como síntese é elaborado um perfil da empresa quanto à gestão ambiental.

No sétimo capítulo são identificados os potenciais pontos de actuação para melhorar as principais questões em análise neste estudo, assim como a sua integração. As propostas apresentadas abrangem a gestão ambiental, a participação de “stakeholders” e outros paradigmas de produção e são integradas no modelo conceptual proposto na dissertação.

As principais conclusões do estudo são apresentadas no capítulo oito, assim como suas principais limitações e os potenciais desenvolvimentos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Gestão da cadeia de fornecimento

A cadeia de fornecimento é o conjunto de actividades associadas aos fluxos de bens e informação, desde a extracção das matérias-primas até ao produto final (Handfield e Nichols, 1999 em Rao, 2002). Estão compreendidas entre estas actividades a aquisição de matérias-primas, logística relacionada com o fornecimento de materiais para transformação (“in-bound logistics”), produção, distribuição (“out-bound logistics”) e logística inversa (Sarkis, 1999).

Todos os agentes envolvidos na aquisição e transformação de matérias-primas e na distribuição e entrega do produto ao consumidor final estão incluídos na cadeia de fornecimento, independentemente do seu papel. Assim, toda a rede de fornecedores, fábricas, armazéns, centros de distribuição e revendedores fazem parte da cadeia de fornecimento (Ma *et al.*, 2000 em Yang e Feng, 2006; EPA, 2000).

A gestão da cadeia de fornecimento surgiu devido à complexidade dos sistemas do tipo da cadeia de fornecimento. A sincronização de diversos agentes (com funções diferentes e necessidade de coordenação) e dos fluxos de informação e materiais (que devem percorrer a cadeia nos dois sentidos) é o objectivo da gestão da cadeia de fornecimento (Handfield e Nichols, 1999 em Rao, 2002).

A gestão da cadeia de fornecimento consiste na integração das várias actividades que lhe são inerentes, coordenação dos vários agentes envolvidos e colaboração entre estes, com o objectivo de se obter vantagens competitivas (Handfield e Nichols, 1999 em Rao, 2002; Gibson *et al.*, 2005 em Holt e Ghobadian, 2009). Assim, faz-se uma tentativa de satisfazer a procura do consumidor através da gestão integrada de todas as organizações pertencentes à cadeia de fornecimento (Lou *et al.*, 2004; Gibson *et al.*, 2005 em Holt e Ghobadian, 2009).

Os objectivos da gestão da cadeia de fornecimento podem incluir a redução das ineficiências entre organizações, o aumento da visibilidade sobre a procura real através da partilha de informação ao longo da cadeia de fornecimento, a redução do tempo de ciclo da cadeia, a redução do tamanho da cadeia de fornecimento, o planeamento integrado das actividades das organizações, uma melhor sincronização entre a produção e a procura e a focalização das actividades na satisfação das necessidades dos clientes (Carvalho *et al.*, 2010).

São características da cadeia de fornecimento a integração logística e a integração tecnológica. A integração logística consiste na troca de informação entre os vários agentes da cadeia de forma a permitir um sistema mais eficiente. A integração tecnológica é a partilha estratégica de conhecimento entre fornecedor e cliente, em determinadas áreas como o desenvolvimento do produto, o desenho do processo e práticas de gestão (González *et al.*, 2008).

A relação entre fornecedores e clientes é um ponto crucial no contexto da cadeia de fornecimento e da sua gestão, uma vez que é uma forma privilegiada de comunicação, permitindo a instituição de objectivos comuns e a sua concretização (Simpson *et al.*, 2007). Entre os objectivos partilhados por fornecedores e clientes, o compromisso ambiental (i.e., a disponibilidade das organizações para assumir as suas responsabilidades perante o ambiente) ganhou importância à medida que as organizações foram estabelecendo redes de fornecedores com produtos ambientalmente superiores, reduzindo os seus resíduos e aumentando a eficiência dos seus processos (Zhu e Cote, 2004; Simpson *et al.*, 2007).

De forma a garantir que os objectivos ambientais relativamente ao fornecimento são cumpridos, as organizações compradoras podem optar por duas estratégias distintas: monitorização ou colaboração ambiental. A monitorização ambiental caracteriza-se por uma avaliação e controlo dos fornecedores à distância, em actividades envolvendo mercados ou transacções orientadas. Por outro lado, a colaboração ambiental implica o envolvimento directo do cliente com os seus fornecedores no desenvolvimento de soluções ambientalmente vantajosas (Vachon e Klassen, 2006).

2.2. Gestão ambiental da cadeia de fornecimento

No final do século XX surge um novo paradigma de produção denominado **ecologia industrial**. Esta nova perspectiva baseia-se na analogia entre os ecossistemas naturais e os sistemas industriais, podendo o estado ideal do sistema nunca ser atingido (Seuring, 2004). Segundo Lowe (1997), vários projectos dispersos por todo o globo (América do Norte, Ásia, Europa e América Latina) têm como objectivo a criação de ecossistemas industriais sob diversas denominações como simbioses industriais, “clusters” industriais e parques eco-industriais.

Enquanto visão holística dos sistemas, a ecologia industrial assemelha-se à gestão ambiental da cadeia de fornecimento em alguns pontos. Contudo, a gestão ambiental da cadeia de fornecimento permite a inclusão dos fluxos exteriores às fronteiras locais e regionais, impostas pela ecologia industrial (Korhonen *et al.*, 2004; Seuring, 2004). Desta forma, a implementação da ecologia industrial pode ser complementada e expandida, com a aplicação de práticas de gestão ambiental.

A **gestão ambiental da cadeia de fornecimento** consiste na integração da dimensão ambiental nas várias actividades ao longo da cadeia de fornecimento. As actividades referidas incluem o desenho do produto, a aquisição de matérias-primas e escolha de fornecedores, os processos de produção, a distribuição do produto final ao consumidor e a gestão de fim de vida do produto, após a sua vida útil (Srivastava, 2007).

Segundo Hervani *et al.*, (2005), a gestão ambiental da cadeia de fornecimento engloba a aquisição de materiais com melhor desempenho ambiental, a produção mais limpa e gestão dos materiais, a distribuição e o marketing ambiental e a logística inversa.

De forma a melhorar o desempenho ambiental das cadeias de fornecimento, as organizações têm integrado práticas de gestão ambiental nos seus processos. Segundo Srivastava (2007), existem três abordagens distintas para a adopção de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento: reactiva, proactiva e de procura de valor. Numa abordagem reactiva, a afectação de recursos financeiros a medidas ambientais é mínima, centrando-se em soluções de fim de linha ou controlo da poluição e na rotulagem de produtos recicláveis. A abordagem proactiva caracteriza-se por uma maior disponibilidade de recursos dirigidos para a reciclagem de produtos e o seu desenho, tendo em conta a componente ambiental. Finalmente, na abordagem de procura de valor, as organizações integram os objectivos e práticas ambientais como parte da estratégia empresarial, através da implementação de práticas e critérios ambientais na aquisição de produtos e a implementação de sistemas de gestão ambiental.

Na Figura 2.1 é apresentada uma abordagem para a gestão ambiental da cadeia de fornecimento, com descrição de alguns conceitos e ferramentas que lhes estão associados nos parágrafos que a seguem.

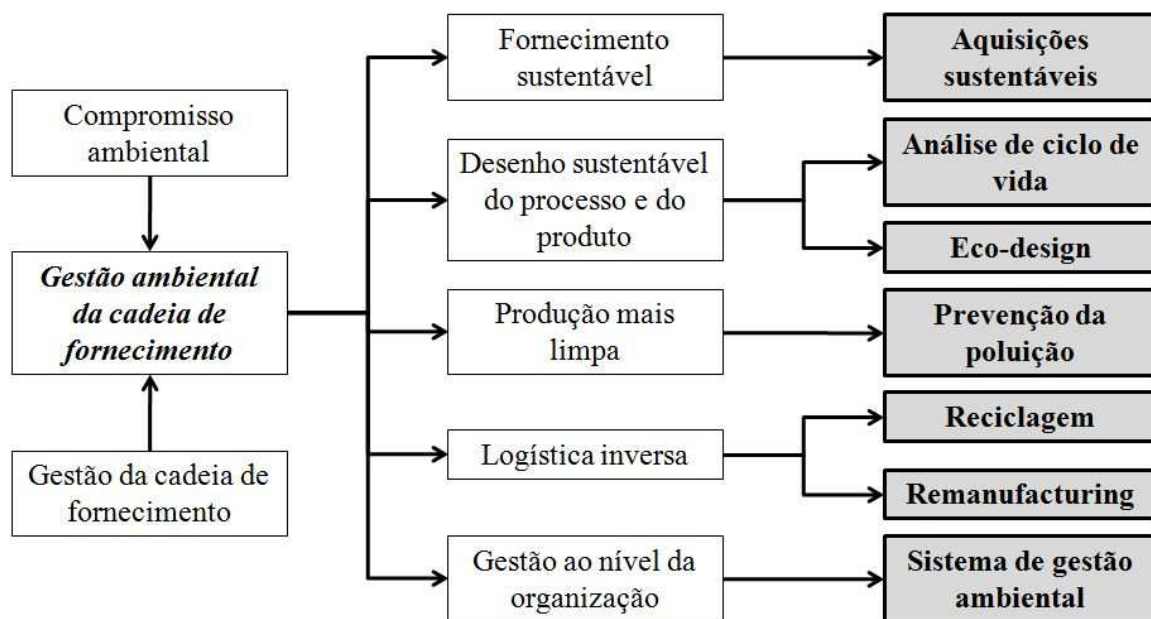


Figura 2.1 – Abordagem para a gestão ambiental da cadeia de fornecimento

A **aquisição de produtos** com melhor desempenho ambiental consiste no esforço das organizações para garantir que as matérias-primas utilizadas nos seus processos são fornecidas por empresas com preocupações e impactes ambientais reduzidos (por exemplo, incluem práticas de redução, reutilização e reciclagem na sua produção). Este esforço pode ser efectuado através da escolha de fornecedores com elevado desempenho ambiental ou através da melhoria do desempenho ambiental dos seus fornecedores actuais (Bowen *et al.*, 2001; Carter e Carter, 1998 em Vachon e Klassen, 2006).

O **desenho sustentável** dos produtos e dos seus processos de produção é uma das estratégias que pode ser utilizada para diminuir os impactes ambientais causados pela indústria, através da conjugação entre

inovação do produto e sustentabilidade. O desenho para a sustentabilidade implica a melhoria do desempenho ambiental dos produtos através do desenho, assim como melhorias na sua eficiência, qualidade e criação de oportunidades de mercado (Crul e Diehl, 2007). Nesta área, existem duas ferramentas que se distinguem: o “eco-design” e a análise de ciclo de vida (ACV).

O “eco-design” consiste numa abordagem sistemática que inclui critérios ambientais no desenho do produto, considerando todo o seu ciclo de vida (Kurk e McNamara, 2006). Algumas das práticas associadas a esta abordagem podem traduzir-se em produtos mais duradouros (vida útil mais alargada), com o mínimo possível ou ausência de materiais tóxicos na sua constituição e energeticamente eficientes (Gottberg *et al.*, 2006).

A análise de ciclo de vida é uma metodologia para a identificação e avaliação de todas as entradas, saídas e potenciais impactes ambientais do sistema de produção de um produto ou serviço ao longo de todo o seu ciclo de vida (ISO, 1997). Todas as fases que constituem a vida de um produto podem ser contempladas por esta ferramenta, desde a extracção e processamento das matérias-primas até à sua deposição final, passando pela produção, transporte e distribuição, utilização e reciclagem (Gungor e Gupta, 1999). Deve ainda resultar da análise de ciclo de vida um inventário com informação sobre o impacto de materiais, produtos e processos, assim como um conjunto de aspectos que possam ser alvo de melhoria (Hervani *et al.*, 2005).

A **produção mais limpa** é um conceito recente de produção centrado na minimização dos impactes ambientais provocados pelos processos de manufactura dos bens de consumo e na redução dos recursos consumidos ao longo do seu ciclo de vida (Tan *et al.*, 2002).

Este conceito foca-se na prevenção da poluição, uma abordagem que visa reduzir os resíduos gerados e que pode ter diversas implicações no sistema de produção. O conceito de prevenção da poluição centra-se na modificação dos processos ou substituição de matérias-primas para que se evite uma quantidade significativa de poluição (Vachon e Klassen, 2007). Esta ferramenta inclui processos que alteram o sistema de produção de forma a evitar a poluição e não no tratamento e controlo de poluição já gerada (Kidwell, 2006). Assim, evita-se a utilização excessiva ou desnecessária de recursos e a emissão de substâncias que possam causar danos no ambiente e na saúde humana, isto é, evita-se a produção de resíduos ambientais (EPA, 2006).

A **logística inversa** surge associada ao percurso de matérias-primas, materiais em inventário e produtos após a sua utilização regular, isto é, a partir do seu ponto de consumo (Rogers and Tibben-Lembke, 1999 em Srivastava, 2007). São integrados, no fluxo normal de produção, materiais e produtos provenientes de processos de reutilização, reciclagem ou deposição com redução de resíduos. Com este objectivo, a logística inversa inclui um conjunto de procedimentos (recolha, separação,

densificação ou desmontagem, entrega e integração) que podem ser variáveis consoante o produto ou o material em questão (Sarkis, 1999).

A situação ideal seria a criação de um sistema cíclico fechado (ou “closed-loop system”) através da integração no percurso comum dos produtos ao longo da sua produção de práticas de logística inversa (Kulwiec, 2007).

A logística inversa abrange um conjunto de ferramentas que visam a recuperação do produto após a sua vida útil, das quais se destacam a “remanufacturing” e a reciclagem (Srivastava, 2007; Kulwiec, 2007). A “remanufacturing” do produto tem o objectivo de aumentar o seu nível de qualidade ou das suas partes, através de um conjunto de operações (e.g. desmontagem, separação, renovação e montagem), sem que se perca a identidade do produto. Pelo contrário, a reciclagem visa a recuperação dos conteúdos do produto após a sua vida útil, sem que se mantenha a integridade do produto e pode englobar processos de desmontagem, separação e processos químicos (Gungor e Gupta, 1999).

A **gestão ambiental** ao nível de uma organização na cadeia de fornecimento pode ser implementada através de várias ferramentas, tais como um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e auditorias ambientais, adaptando-as às características e funcionalidades da organização.

Um SGA consiste na parte do sistema de gestão de uma organização que tem como objectivo o desenvolvimento e a implementação da política ambiental, assim como a gestão dos aspectos ambientais da organização. A melhoria contínua é um conceito base dos sistemas de gestão ambiental, para que o desempenho ambiental da organização melhore constantemente (ISO, 2004).

2.3. Paradigmas de produção

Paralelamente à crescente integração da componente ambiental ao nível da cadeia de fornecimento, surgiram outros paradigmas de produção e de gestão da cadeia de fornecimento, dos quais se destacam a produção leve ou magra (“lean”), a agilidade e a resiliência. Estes conceitos envolvem alterações nos sistemas de produção e fornecimento, podendo ter implicações ao nível do compromisso ambiental da indústria.

2.3.1. Lean

A produção “lean” é uma abordagem integrada de produção, focada na eliminação sistemática de desperdícios (entre os quais, tempo), com garantia que o produto obtido corresponde à procura do consumidor em termos de características (boa qualidade e baixo custo), assim como em termos de tempo e local de comercialização (Mason-Jones *et al.*, 2000; EPA, 2006; EPA, 2000).

Num sistema de produção leve, resíduos devidos a operações desnecessárias, pouco eficientes ou com tampão excessivo devem ser eliminados ou minimizados ao máximo, permitindo produzir mais com

uma menor utilização de recursos (Narasimhan *et al.*, 2006). Associado a este tipo de produção está um conjunto de práticas, como por exemplo o sistema “just-in-time” (JIT), sistemas de controlo de qualidade, mapas de fluxos de valor, equipas de trabalho (eventos “kaizen”), método 6S, produção celular e gestão do fornecimento (Shah e Ward, 2003; EPA, 2006).

2.3.2. Agilidade

Agilidade na produção é a capacidade de uma organização produzir e comercializar com sucesso um conjunto de produtos de alta qualidade e baixo preço, num curto intervalo de tempo e num mercado em permanente mudança (Vokura e Fliedner, 1998 em Liu, *et al.*, 2009; Mason-Jones *et al.*, 2000). À capacidade para lidar com situações inesperadas, superá-las rapidamente e com sucesso, e ainda tirar vantagens das mudanças, transformando-as em oportunidades também se denomina agilidade (Sharifi e Zhang, 1999). Resumindo, a agilidade reflecte-se na flexibilidade e na capacidade de reconfiguração da produção, isto é, na sua capacidade de ajustamento à procura do consumidor produzindo eficientemente produtos diferentes e de qualidade aceitável e na capacidade de corresponder às mudanças na procura, respectivamente (Yang e Feng, 2006; Sethi e Sethi, 1990).

Quando no contexto da cadeia de fornecimento, a agilidade representa a capacidade da cadeia de alterar a sua formação rapidamente, de forma a responder às contínuas mudanças no mercado (Wu *et al.*, 2009). A velocidade a que uma cadeia de fornecimento melhora a adaptação do produto à procura, o desempenho da entrega e a redução do tempo de desenvolvimento do produto indica a sua agilidade (Swafford *et al.*, 2008).

2.3.3. Resiliência

A resiliência na cadeia de fornecimento é uma capacidade adaptativa que engloba a preparação para eventos inesperados, a resposta a rupturas (eventos não planeados nem esperados que interrompem o fluxo normal de produtos e materiais ao longo da cadeia de fornecimento) e recuperação após uma destas eventualidades, mantendo durante este período a continuidade das operações, assim como um nível desejável de controlo sobre a estrutura e as suas funções (Ponomarov e Holcomb, 2009; Craighead *et al.*, 2007).

A gestão de risco da cadeia de fornecimento surge da necessidade de tornar a cadeia resiliente e consiste na identificação de potenciais fontes de risco. Segue-se a implementação de um conjunto de estratégias que visam a coordenação dos membros da cadeia de fornecimento, de forma a reduzir as suas vulnerabilidades (Jüttner *et al.*, 2003).

2.3.4. Síntese de paradigmas de produção

No Quadro 2.1 são resumidos os principais conceitos apresentados acima e ligados aos sistemas de produção tanto ao nível das organizações, como da cadeia de fornecimento. A produção leve surge normalmente associada a uma boa relação custo/qualidade, a agilidade implica uma boa conjugação entre tempo e custo, enquanto a resiliência implica a uma boa coordenação entre capacidade de resposta e tempo (Carvalho *et al.*, 2010).

Quadro 2.1 – Conceitos de produção presentes no sector industrial na actualidade

Conceito	Descrição	Referências Bibliográficas
Lean	<ul style="list-style-type: none"> • Produção focada na eliminação sistemática de resíduos, incluindo o tempo. • Produto com boa qualidade e baixo custo, comercializado consoante a procura do consumidor (tempo e local). • Principais alvos de eliminação de resíduos são as operações desnecessárias, pouco eficientes ou com tampão excessivo. • Com menos recursos, produzir mais. 	Mason-Jones <i>et al.</i> , 2000; EPA, 2006; EPA, 2000; Narasimhan <i>et al.</i> , 2006
Agilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de produção de um conjunto variado de produtos de alta qualidade e baixo preço. • Capacidade de comercialização bem sucedida dos produtos num mercado em constante mudança. • Aptidão para transformar situações inesperadas em oportunidades. • Flexibilidade e capacidade de reconfiguração do processo de produção. 	Vokura e Flidner, 1998 em Liu, <i>et al.</i> , 2009; Mason-Jones <i>et al.</i> , 2000; Sharifi e Zhang, 1999; Yang e Feng, 2006; Sethi e Sethi, 1990
Resiliência	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade adaptativa que engloba a preparação de eventos inesperados, a resposta a rupturas e recuperação após uma destas eventualidades. • Aptidão para manter a continuidade das operações ao longo de uma ruptura. • Coordenação dos membros da cadeia de fornecimento de forma a minimizar as suas vulnerabilidades. 	Ponomarov e Holcomb, 2009; Craighead <i>et al.</i> , 2007; Jüttner <i>et al.</i> , 2003

2.4. Ferramentas associadas a outros paradigmas de produção

Várias ferramentas surgiram associadas aos paradigmas de produção ágil, “lean” e resiliente. Algumas destas, apesar de não se focarem no desempenho ambiental, podem contribuir para a sua melhoria nas organizações e nas cadeias de fornecimento, de forma indirecta. Quando existe a percepção destes benefícios, é possível a adaptação e optimização da ferramenta, para que englobe a dimensão ambiental de uma forma integrada.

Relativamente a abordagens conjuntas de conceitos, apenas no caso da produção leve foram desenvolvidas ferramentas que também contemplam a dimensão ambiental. A exploração da ponte entre estes dois conceitos começou a ser realizada pela USEPA (U. S. Environmental Protection Agency) na sequência da constatação que a implementação do “lean” produzia ambientes propícios à redução de resíduos e à prevenção da poluição, assim como constituía uma boa plataforma para a análise de ciclo de vida e o “eco-design” (EPA, 2003).

Com base nestas observações, a EPA definiu como seu objectivo maximizar os benefícios ambientais que podem ser obtidos por via da implementação do conceito “lean” na produção, promovendo a

sensibilização para a relação entre “lean” e desempenho ambiental. Apesar de terem focos diferentes, os resultados da implementação de uma produção leve e de práticas de prevenção da poluição sobrepõem-se (Kidwell, 2006). Para otimizar esta sobreposição, a EPA publicou um documento (“The Lean and Environmental Toolkit”) onde as várias ferramentas “lean” são adaptadas de forma a cobrirem questões ambientais que de outra maneira poderiam ser ignoradas (EPA, 2006).

No documento desenvolvido pela EPA são abordadas três ferramentas “lean”: mapeamento de corrente de valor, eventos “kaizen” e 6S, existindo ainda outras práticas relevantes apresentadas nas secções seguintes.

2.4.1. Mapeamento da corrente de valor

O mapeamento da corrente de valor é um método que permite uma melhor compreensão da sequência de actividades e dos fluxos de informação utilizados na produção de um bem ou de um serviço. Para a adaptação desta ferramenta à perspectiva ambiental é necessário que na concepção dos mapas sejam considerados parâmetros de carácter ambiental, como consumos de água e de electricidade. Os fluxos de materiais também são de importante registo, no sentido de compreender quais os materiais efectivamente necessários para a produção. No mapeamento devem ainda estar contempladas as oportunidades de melhoria do desempenho ambiental (EPA, 2006).

A Baxter International Healthcare Corporation utiliza o mapeamento da corrente de valor em várias das suas instalações com o intuito de reduzir os consumos de água e de energia. Através desta ferramenta foram identificadas 96 oportunidades de melhoria, que contribuíram para o desenvolvimento de um plano de acção. Este deverá poupar à empresa 17 mil dólares em três meses e aproximadamente 644 m³ de água por dia (EPA, 2006).

2.4.2. Eventos kaizen

Os eventos “kaizen” consistem em actividades de equipa que são designadas para eliminar resíduos e realizar mudanças rápidas no ambiente de trabalho. Estes eventos pontuais no tempo também são conhecidos por acontecimentos de melhoria rápida dos processos e têm por base o conceito de melhoria contínua. Para que as oportunidades de melhoria ambiental sejam abordadas nestes eventos deve treinar-se o pessoal para as detectar facilmente. Por exemplo, a criação de uma lista de questões relacionadas com os aspectos ambientais da organização pode ser uma forma de associar a gestão ambiental a esta ferramenta “lean” (EPA, 2006).

No caso da Goodrich Corporation, a utilização de eventos “kaizen” é uma prática consolidada, já tendo sido realizados mais de 350 destes eventos. Esta ferramenta tem sido empregue pela organização para avaliar fluxos de resíduos ambientais perigosos, identificar e implementar situações de prevenção

da poluição, entre outras questões relacionadas com questões ambientais, de saúde e de segurança. Em diversas instalações, devido a intervenções “kaizen”, reduziu-se a produção de resíduos (EPA, 2006).

2.4.3. 6S

6S é um método utilizado para organizar o ambiente de trabalho, de modo a mantê-lo limpo e seguro. Este método foi desenvolvido na Toyota, baseado nos 5 pilares do sistema de produção desta organização, com a adição de mais um pilar, a segurança. Os pilares deste método são a separação (“sort”), a organização (“set in order”), a limpeza (“shine”), a segurança (“safety”), a normalização (“standardize”) e a manutenção (“sustain”). Sequenciando o método, começa-se por separar o que é necessário do que é acessório, organizando-se o que é necessário. A área de trabalho deve ser mantida limpa e inspeccionada, contribuindo para a segurança. As práticas de limpeza, inspecção e segurança devem ser mantidas e melhoradas, tornando-se rotina no funcionamento da organização (EPA, 2006).

A integração da componente ambiental no método 6S é feita através da expansão dos seis pilares a questões que possam contribuir para a redução das substâncias químicas perigosas e melhoria do desempenho ambiental. Por outro lado, a integração permite que sejam eliminados mais resíduos e reduzido o risco, optimizando a implementação do “lean” (EPA, 2006).

A Robins Air Force Base adoptou o método 6S para reorganizar a sua instalação de gestão de resíduos perigosos, diminuindo a probabilidade de acidentes ou fugas. Ainda utilizando o método 6S, a zona de pintura do Aircraft C-130 melhorou o seu processo de pintura, aumentando a produtividade, melhorando a segurança dos trabalhadores e diminuindo as emissões de compostos orgânicos voláteis, o uso de químicos e o espaço de armazenagem (EPA, 2006).

2.4.4. Six sigma

“Six sigma” e a produção “just-in-time” são duas ferramentas associadas à produção “lean” que não foram abordadas no Toolkit da EPA, mas podem conduzir a melhorias no desempenho ambiental. O “six sigma” consiste num conjunto de ferramentas estatísticas utilizadas para reduzir a variação dos processos e melhorar a qualidade do produto (EPA, 2003).

A 3M Corporation adoptou o “six sigma” como uma iniciativa a estender a toda a organização, sendo que em 2006 mais de 55 mil empregados já tinham formação para aplicar esta ferramenta. Esta foi a forma que a 3M escolheu para atingir os seus objectivos de sustentabilidade, ambiente, saúde e segurança na empresa. Para 2010, espera-se que a organização reduza 25% das emissões de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e 20% de resíduos. Também foram definidos como objectivos para 2010, a melhoria da eficiência energética em 20% e a implementação de 800 projectos de prevenção da poluição. O “six sigma” é uma das principais ferramentas para o cumprimento destes objectivos (EPA, 2006).

2.4.5. Just-in-time

A produção “just-in-time” implica que cada material ou produto seja fornecido exactamente quando necessário numa operação da produção (EPA, 2000). Esta foi a ferramenta adoptada pela Lockheed Martin Corporation para o seu sistema de gestão de químicos, sendo estes entregues três vezes por semana, em contentores com dimensões adequadas para satisfazerem a procura real. Desta forma, a organização consegue reduzir as quantidades de químicos utilizados, evitar que os prazos de validade dos químicos sejam ultrapassados, assim como reduzir o capital investido (EPA, 2006).

2.5. Drivers da gestão ambiental da cadeia de fornecimento

A adopção de práticas de gestão ambiental, quer ao nível da cadeia de fornecimento, quer em relação a uma das organizações que a compõem, deve-se à pressão efectuada por diversos factores. As pressões mais comuns são a legislação e regulamentos ambientais, exigências das partes interessadas, o mercado e factores internos às próprias organizações.

2.5.1. Legislação e acordos voluntários

As maiores pressões relacionadas com o poder regulador são exercidas pela legislação ambiental local, regional, nacional e ainda pela legislação vigente nos países de exportação (Zhu *et al.*, 2006).

Acordos internacionais, regulamentação ambiental, ou mesmo declarações de intenções e protocolos ratificados voluntariamente constituem pressões para que a indústria integre as questões ambientais nas suas actividades (Chien e Shih, 2007; Vachon e Klassen, 2007). No caso da Thomson Multimedia, o acordo assinado voluntariamente pela Associação Europeia de Fabricantes de Componentes Electrónicos (constituída pela empresa em questão e mais cerca de 20 outras empresas) procura garantir que as melhorias ambientais são feitas ao longo de toda a linha de produção da organização. Desta forma, um acordo voluntário criou pressão para que a Thomson Multimedia assumisse o seu compromisso ambiental, conduzindo a que o consumo médio de energia das televisões e gravadores de cassetes desta marca diminuísse 30%, num período de dois anos (Gordon, 2001).

A antecipação de futura legislação por parte das organizações para obterem vantagem competitiva conduz à implementação de práticas ambientais, revelando uma posição pró-activa por parte das mesmas (Gottberg *et al.*, 2006; Holt e Ghobadian, 2009; Sarkis, 1999). Este é o caso da Intel Corporation que procurou eliminar os perfluorcarbonetos dos produtos com cinco gerações de avanço, evitando a compra de equipamento dispendioso para o controlo das emissões (Gordon, 2001).

No caso da Texas Instruments Incorporated, a legislação e a necessidade de esperar para que sejam emitidas licenças funcionaram como pressão para que a empresa escolhesse químicos e gases que não estão contemplados na legislação e que ambientalmente lhe permitissem manter-se fora das preocupações ambientais da comunidade (Gordon, 2001).

2.5.2. Stakeholders

Actualmente, as organizações estão constantemente sob o escrutínio de variados grupos de partes interessadas (ou “stakeholders”), com o poder de influenciar as opções escolhidas, entre elas, a integração de práticas de gestão ambiental nas organizações e na cadeia de fornecimento (González *et al.*, 2008). Os grupos de partes interessadas podem incluir diferentes agentes, como fornecedores, clientes, instituições governamentais e não governamentais e trabalhadores (Vachon e Klassen, 2006).

Partes interessadas com poder de regulação (como por exemplo, o governo) actuam através da aprovação de legislação ambiental (Henriques e Sadorsky, 1996). A legislação ambiental tem vindo a tornar mais atractivas práticas como a recuperação e reutilização de produtos, materiais e componentes, tanto a nível local e regional, como nacional e global, promovendo estas práticas em organizações que anteriormente não as consideravam (Srivastava, 2007).

Organizações não governamentais, comunidades locais e o cidadão comum estão inseridos na sociedade e são agentes com poder para influenciar a opinião pública, por exemplo através dos meios de comunicação (Henriques e Sadorsky, 1996; Chien e Shih, 2007). Segundo Vachon e Klassen (2007), a consciencialização da sociedade para problemas ambientais globais, como a depleção da camada de ozono, o aquecimento global causado pela emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera e o excesso de resíduos produzidos, têm contribuído para um aumento das pressões sobre a indústria. Ainda no mesmo estudo, os autores apontam a capacidade da comunidade local de influenciar as organizações na escolha de práticas de gestão ambiental, direccionando-as, por vezes, para técnicas de controlo de poluição em detrimento da prevenção da poluição, uma vez que as primeiras produzem resultados mais visíveis para a sociedade num curto prazo de tempo.

Os fornecedores desempenham um papel crucial na adopção de práticas ambientais nas organizações devido à relação próxima que se desenvolve entre fornecedor e cliente. A pressão exercida através dessa ligação, tanto por parte do fornecedor como por parte do cliente, confere oportunidades de melhoria relativamente às práticas de gestão ambiental adoptadas pelas organizações, promove a partilha de tecnologias na área do ambiente e permite a colaboração no desenvolvimento de processos e produtos com melhor qualidade ambiental (incluindo a embalagem dos produtos), através da partilha de conhecimentos (Zhu *et al.*, 2006; Simpson *et al.*, 2007).

Exemplo da pressão exercida pelos clientes é o caso da LSI Logic Corporation, que recebe frequentemente pedidos de clientes para aceder a informação sobre o seu sistema de gestão ambiental, incluindo a política ambiental. Esta, como em diversas organizações, encontra-se disponível online, na página de Internet da empresa (Gordon, 2001).

Finalmente refira-se que o consumidor final mostra-se cada vez mais sensibilizado para os processos de produção inerentes aos bens que adquire e aos seus impactes no ambiente, discriminando

positivamente produtos reciclados ou que integrem partes recicladas e produtos possuidores de rótulo ecológico (Kulwiec, 2007; Pagell *et al.* 2007).

2.5.3. Factores internos

A imagem de uma organização com preocupações ambientais pode ser uma vantagem competitiva numa sociedade sensibilizada para os problemas ambientais. Contudo, existem outros factores internos que conduzem à adopção de práticas de gestão ambiental, como a redução dos custos de produção e a criação de oportunidades de inovação (Zhu *et al.*, 2006; Gottberg *et al.*, 2006). Segundo Kulwiec (2007), a reciclagem, a reutilização de materiais e produtos e a “remanufacturing” são responsáveis pela criação de lucro e não custos adicionais. Sendo as práticas ambientais fontes de vantagem competitiva, a resistência à sua adopção diminui.

A Horizon Organic Dairy, Inc. é o exemplo de uma organização que ganhou vantagem competitiva através da imagem que estabeleceu na sociedade. Esta empresa opera no ramo dos produtos diários orgânicos e no ano de 1999 conseguiu um crescimento anual de vendas de 70%, quando nesse mesmo ano houve uma diminuição de 3% na produção de leite. O foco da empresa em consumidores atentos às questões ambientais e de saúde associadas à produção dos produtos diários orgânicos foi-lhe favorável, principalmente considerando que este tipo de produtos tem geralmente um preço superior aos seus equivalentes (Gordon, 2001).

2.5.4. Mercados e competitividade

A competitividade no mercado representa uma pressão importante para a integração da componente ambiental nas cadeias de fornecimento, assim como a implementação de taxas ambientais, o comportamento dos preços e a elasticidade da procura (Gottberg *et al.*, 2006).

As variações na procura dos produtos podem ser essenciais para influenciar as opções tomadas pelas organizações em termos de gestão ambiental. Mercados em que a procura se centra em produtos resultantes de processos mais eficientes e com maior controlo dos aspectos e impactes ambientais são constituídos por organizações com uma postura mais inovadora nestes aspectos (Porter e Linde, 1995).

A inovação é um ponto crucial na competitividade nos mercados. Actualmente, as empresas mais competitivas são aquelas que apresentam as tecnologias mais avançadas e os métodos mais desenvolvidos de utilizar os materiais. Estes métodos e tecnologias têm geralmente um menor impacte no ambiente (Porter e Linde, 1995).

Os mercados podem ainda representar uma forma de transferência de pressões entre países, ou seja, pode acontecer que a legislação implementada em determinado país influencie positivamente as suas empresas, conduzindo-as à adopção de práticas inovadoras que se traduzam em vantagem competitiva

no mercado. Outras organizações do mesmo sector, não abrangidas pela legislação (e.g. de outros países) serão compelidas a adoptar práticas semelhantes de forma a puder acompanhar a evolução de tecnologia e manter a sua posição no mercado. Desta forma, a pressão legislativa exercida num país acaba por afectar outros devido aos mecanismos de mercado (Porter e Linde, 1995).

2.5.5. Síntese de “drivers”

O Quadro 2.2 apresenta um resumo dos principais “drivers” identificados na literatura e descritos anteriormente, responsáveis pela integração da gestão ambiental da cadeia de fornecimento no sector da indústria.

Quadro 2.2 – “Drivers” que conduzem à implementação de práticas de gestão ambiental e referências na literatura

<i>Drivers</i>		<i>Descrição</i>	<i>Referências Bibliográficas</i>
Legislação e acordos voluntários		<ul style="list-style-type: none"> • Legislação ambiental local, regional, nacional e em vigor nos países de exportação; • Acordos internacionais, regulamentação ambiental, declarações de intenções e protocolos ratificados voluntariamente; • Antecipação de legislação futura. 	Zhu <i>et al.</i> , 2006; Chien e Shih, 2007; Vachon e Klassen, 2007; Gottberg <i>et al.</i> , 2006; Holt e Ghobadian, 2009; Sarkis, 1999
Stakeholders	Com poder regulador	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovação de legislação ambiental, com o objectivo de promover a aplicação de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento. 	Henriques e Sadorsky, 1996; Srivastava, 2007
	Comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • Organizações não governamentais, comunidades locais e o cidadão comum têm o poder de influenciar a opinião pública e a conduta das organizações. 	Henriques e Sadorsky, 1996; Chien e Shih, 2007; Vachon e Klassen, 2007
	Fornecedores	Relação entre cliente e fornecedores cria condições para: <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria das práticas de gestão ambiental adoptadas pelas organizações; • Partilha de tecnologias e conhecimento na área do ambiente; • Colaboração no desenvolvimento de processos e produtos com melhor qualidade ambiental. 	Zhu <i>et al.</i> , 2006; Simpson <i>et al.</i> , 2007
	Consumidores	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização para os impactes dos produtos adquiridos; • Discriminação de bens produzidos com responsabilidade ambiental. 	Kulwiec, 2007; Pagell <i>et al.</i> , 2007
Factores internos		<ul style="list-style-type: none"> • Imagem pública da organização; • Redução dos custos de produção; • Aumento do lucro; • Criação de oportunidades de inovação; • Vantagem competitiva. 	Zhu <i>et al.</i> , 2006; Gottberg <i>et al.</i> , 2006; Kulwiec, 2007
Mercados e competitividade		<ul style="list-style-type: none"> • Competitividade no mercado; • Implementação de taxas ambientais; • Comportamento dos preços; • Elasticidade da procura. 	Gottberg <i>et al.</i> , 2006; Porter e Linde, 1995

2.6. Drivers dos outros paradigmas de produção

As pressões que conduzem à implementação de práticas de gestão ambiental nas cadeias de fornecimento e nas organizações são, em alguns casos, as mesmas que levam à adopção de outros paradigmas de produção. É o caso da produção leve, cuja implementação surge no seguimento das exigências das partes interessadas (Vachon e Klassen, 2006).

A competição global é também factor comum entre implementação de práticas de gestão ambiental e a produção “lean” e ágil, pois cria pressão sobre o preço dos produtos e para a inovação, beneficiando cadeias de fornecimento e organizações que adoptem estas práticas (Pagell *et al.*, 2007; Hallgren e Olhager, 2009). Contudo, a escolha entre a implementação de uma produção leve ou uma produção ágil pode ser influenciada pela estratégia de mercado da organização. Organizações com estratégia de líder de custo (destacam-se no mercado por fornecerem produtos a preços mais reduzidos que a concorrência) têm normalmente preferência por práticas de produção “lean”, ao contrário de empresas que optem por uma estratégia de diferenciação (os produtos comercializados distinguem-se pela sua originalidade), que estão normalmente associadas à agilidade na produção (Hallgren e Olhager, 2009).

Actualmente, as cadeias de fornecimento são constituídas por elementos dispersos por todo o globo e as organizações tendem a adoptar sistemas de produção caracterizados por uma rápida e eficaz resposta à procura do consumidor, baixos níveis de inventário e grande agilidade nas operações (Blackhurst *et al.*, 2005). Estas são características associadas a sistemas de produção leves e ágeis, que no entanto contribuem significativamente para aumentar a vulnerabilidade das cadeias de fornecimento e das organizações, logo o risco de sofrerem rupturas (Blackhurst *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2009; EPA, 2000). Desta forma, a implementação de práticas “lean” e ágeis contribui para a necessidade da gestão de risco e resiliência nas cadeias de fornecimento e nas organizações (Ponomarov e Holcomb, 2009).

2.7. Ferramentas de gestão ambiental da cadeia de fornecimento

Nesta secção apresenta-se, em maior detalhe, as ferramentas de gestão ambiental que têm vindo a ser implementadas com o objectivo de melhorar o desempenho ambiental das cadeias de fornecimento e das organizações. Apesar de existirem outras ferramentas, incluem-se nesta análise as aquisições ou compras sustentáveis, o “eco-design”, a análise de ciclo de vida, os sistemas de gestão ambiental, a prevenção da poluição, a logística sustentável, a reciclagem e “remanufacturing”.

Deste conjunto de ferramentas a logística sustentável é a única que não é muito estudada na literatura, não por falta de importância, mas devido à complexidade das ligações entre as várias entidades da cadeia de fornecimento. A complexidade deve-se à dificuldade de coordenar as actividades de todos os membros da cadeia, conjugando os interesses, que muitas vezes estão em conflito. Por outro lado, verifica-se uma escassez de ferramentas de gestão com modelos apropriados que permitam a coordenação dos vários fluxos (Sheu *et al.*, 2005).

2.7.1. Aquisições sustentáveis

A aquisição sustentável de matérias-primas é uma solução adoptada por organizações com preocupações ambientais, mas com uma abordagem pouco pró-activa, isto é, com pouco investimento financeiro em soluções ambientais. Com esta ferramenta, as organizações procuram minimizar as

consequências das suas actividades, ao longo de todas as fases do ciclo de vida dos bens ou serviços que produzem. Com este objectivo em vista, seleccionam os produtos e os serviços que melhor contribuam para a redução dos impactes ambientais das suas actividades (Salam, 2008).

A escolha desta ferramenta depende de diversos factores como o desempenho do produto, os preços de aquisição, o nível de compromisso ambiental da empresa, dos seus fornecedores e clientes. Neste tipo de ferramenta, a colaboração com os fornecedores é essencial para o sucesso (Salam, 2008).

Associado à aquisição sustentável de materiais está um conjunto de práticas que visam a colaboração entre as organizações para minimizar o impacte ambiental dos produtos adquiridos. Entre estas práticas encontram-se especificações de desenho para os produtos comprados, requisição de certificação do SGA dos fornecedores, cooperação com os fornecedores para que se atinjam objectivos ambientais comuns, inovação dos processos e do produto e auditorias ambientais à gestão interna dos fornecedores (Rao, 2002; Zsidisin e Hendrick, 1998).

2.7.2. *Análise de ciclo de vida*

A análise de ciclo de vida é uma ferramenta essencial na fase de desenho do produto e do processo de produção, visto que consiste na identificação e inventariação de todo o conjunto de impactes ambientais provocados pelo produto, ao longo de todo o seu ciclo de vida (Srivastava, 2007).

Para que seja realizada a avaliação dos potenciais impactes ambientais de um produto é necessária a elaboração prévia de um inventário de todas as entradas e saídas associadas ao sistema do produto. Uma ACV engloba normalmente nas categorias de impactes ambientais o uso de recursos, a saúde humana e as consequências ecológicas (ISO, 1997).

Segundo Gungor e Gupta (1999), o ciclo de vida de um produto pode ser dividido em quatro fases: o desenho do produto, a sua produção, a fase de utilização e finalmente a fase de recolha e recuperação. Todas estas fases deverão ser consideradas quando é realizada uma ACV, permitindo uma melhor compreensão dos processos envolvidos na produção, assim como dos impactes ambientais a estes associados. Este conhecimento será útil na adopção de medidas que pretendam minimizar os impactes ambientais ao longo do ciclo de vida do produto.

A ACV pode ser dividida em quatro fases: definição de objectivos e âmbito, análise de inventário, avaliação de impactes e interpretação. A definição de objectivos e âmbito é uma fase crucial da ACV na qual se define o que irá ser abordado no estudo, assim como as suas fronteiras e a unidade funcional. Segue-se a inventariação de todas as entradas e saídas do sistema do produto, o que é essencial para que se possam identificar os potenciais impactes que lhes estão associados. Os resultados obtidos destas fases são utilizados numa última fase de interpretação do ciclo de vida. Nesta

fase são combinados os resultados obtidos do inventário e dos potenciais impactes com os objectivos definidos para que possa ser identificado um conjunto de conclusões e recomendações (ISO, 1997).

A análise de ciclo de vida caracteriza-se por uma visão alargada do ciclo de vida do produto, o que confere complexidade aos seus problemas, principalmente se o âmbito e as fronteiras da análise não estão bem definidos (Gungor e Gupta, 1999). Face a este problema, foram desenvolvidas ferramentas informáticas de gestão nas organizações e na cadeia de fornecimento que permitem armazenar e processar os dados necessários para a análise (Hervani *et al.*, 2005).

São várias as aplicações que podem ser atribuídas à ACV: desenvolvimento e melhoria de produtos, planeamento estratégico, desenvolvimento de leis, selecção de indicadores relevantes, “marketing”, elaboração de taxas ambientais, fornecimento sustentável, atribuição de rótulos ecológicos e escolha entre esquemas de embalagem (ISO, 1997; Jensen *et al.*, 1997). Contudo, no âmbito das organizações e das cadeias de fornecimento a principal função da ACV é fornecer informação para que o produto seja desenhado segundo as melhores soluções de consumo de energia, materiais constituintes e destino após vida útil (Gungor e Gupta, 1999). Desta forma, a ACV serve como apoio ao “eco-design”, outra das ferramentas associadas à fase de desenho do produto.

2.7.3. Eco-design

O “eco-design” visa a redução dos impactes ambientais do produto ao longo do seu ciclo de vida. Este é o objectivo do programa de Desenho para o Ambiente da Dell (empresa de venda e acompanhamento de computadores e produtos e serviços associados), passando por uma primeira fase de avaliação dos impactes ambientais do produto e uma segunda fase de minimização. Em qualquer das fases é considerado todo o ciclo de vida do produto, abrangendo a gestão dos fornecedores até à deposição final (Kulwiec, 2007).

O “eco-design” pode ser aplicado ao longo de todo o ciclo de vida, incluindo selecção de materiais, produção, utilização do produto, embalagem, transporte e fim de vida. Para cada fase podem ser aplicadas diferentes técnicas, como por exemplo o desenho para a desmontagem para o fim de vida. Por outro lado, esta ferramenta possibilita a inovação no desenvolvimento dos produtos, sendo exploradas novas possibilidades como é o caso do desenho inspirado na natureza (Kurk e McNamara, 2006).

Quando a natureza é utilizada como modelo para desenho de produtos podem ser considerados vários aspectos, como é o caso da capacidade de auto-limpeza das folhas de nenúfar. Estas possuem um revestimento característico, que permite que as águas das chuvas limpem as folhas apenas com a sua passagem. Esta capacidade foi copiada para tintas, azulejos e vidros de janelas, permitindo as superfícies se mantenham mais secas e mais limpas, evitando custos de reparação (Kurk e McNamara, 2006).

Através do “eco-design”, o produto pode também ser ambientalmente otimizado pela redução do seu tamanho ou massa, aumento do seu tempo de vida útil (e. g. desenho do modular do produto, facilitando a sua desmontagem, o que por sua vez facilita a sua reparação), aumento do seu potencial de reciclagem e melhor desempenho durante a sua fase de utilização (Gottberg *et al.*, 2006; Srivastava, 2007). As técnicas utilizadas para se obterem estas melhorias têm limitações, que actuam como barreira para a sua adopção nas organizações (Gottberg *et al.*, 2006).

A redução da massa do produto pode ser obtida através da integração de materiais mais leves e menos compactos na sua constituição. A forma do produto pode influenciar positivamente a sua facilidade de armazenamento e transporte, aumentando a sua capacidade de arrumação. Contudo, os materiais substitutos podem ser mais complexos, diminuindo o potencial de reciclagem do produto e a diminuição das dimensões dos produtos pode conduzir a reduções no custo e preço destes, favorecendo o aumento da produção e do consumo (Gottberg *et al.*, 2006).

O aumento da vida útil do produto pode ser conseguido através da utilização de materiais mais resistentes e duradouros, reparação do produto ou de partes e evitando que o estilo do produto seja demasiado sensível à moda. Por outro lado, um produto com um estilo pouco sensível à moda pode tornar-se obsoleto em mercados sensíveis às modas e desactualizado em termos de desenho e desempenho. A extensão da vida útil do produto pode ainda levantar outras questões, como a possibilidade de produtos novos, de vida útil mais curta, poderem representar menores impactes ambientais na fase de utilização do que os ganhos obtidos pela extensão da vida útil do produto (Gottberg *et al.*, 2006).

Para que o produto seja mais facilmente reciclável é necessário reduzir o número de componentes e a complexidade dos materiais constituintes, assim como aumentar a facilidade de desmontagem. Conciliar estas questões com outras relacionadas com o “eco-design” do produto pode ser complicado, uma vez que alguns materiais com massa menor podem poupar energia durante o uso do produto ou ser mais duradouros do que outros materiais mais facilmente recicláveis. Ainda relativamente a materiais facilmente recicláveis, verifica-se que alguns destes implicam impactes ambientais significativos ao longo do seu ciclo de vida (Gottberg *et al.*, 2006).

A IBM Corporation é um caso em que essa conciliação foi possível. As suas unidades de discos de alta qualidade eram acondicionadas em espuma de poliuretano cortada de forma a criar um efeito de almofada. Contudo, este material não é reciclável e a organização conseguiu substituí-lo por polietileno 100% reciclado proveniente de embalagens de leite e outras bebidas. Para além das novas embalagens serem constituídas por materiais reciclados, o seu custo é menor e permite aumentar a arrumação tanto em caso de armazenamento como de transporte. Estas vantagens traduzem-se em poupanças anuais de 2,7 milhões de dólares (Gordon, 2001). Neste caso, foram conciliados dois

parâmetros relacionados com o “eco-design” com sucesso: os materiais utilizados (provenientes de um processo de reciclagem) e a facilidade de arrumação para transporte e armazenamento.

A melhoria do desempenho do produto pode ser otimizada através da redução da sua massa, integração de aparelhos de poupança de energia, incorporação de controlos automáticos e aumento dos intervalos de manutenção. Contudo, estas alterações contribuem para um aumento de complexidade do produto e risco de falha, assim como podem comprometer a compatibilidade com infra-estruturas e sistemas existentes (Gottberg *et al.*, 2006).

Na Philips Electronics N.V., a equipa de desenho desenvolveu melhorias ao nível do modo “standby” para a família de semicondutores denominada GreenChipTM. Estas melhorias traduzem-se num conjunto de vantagens para o consumidor, uma vez que o uso de electricidade em “standby” é reduzido (entre 1,5 e 2 watts), há um aumento de velocidade e a fiabilidade e a segurança do produto são melhoradas. Por outro lado, a Philips reduz o consumo de materiais, diminui os custos de produção e de transporte, aproveitando as potencialidades do “eco-design” (Gordon, 2001).

Evitar que um dos “outputs” da produção seja a poluição é um dos objectivos tanto da análise de ciclo de vida como do “eco-design”, no entanto, existe uma abordagem cujo principal objectivo é exactamente esse, a prevenção da poluição.

2.7.4. Prevenção da Poluição

As tecnologias de prevenção da poluição consistem em investimentos ao nível estrutural focados na alteração do produto e na reconfiguração dos processos de produção para minimizar os resíduos gerados e os consumos de energia (Kidwell, 2006; Vachon e Klassen, 2007).

A IBM Corporation é um dos vários exemplos de empresas que adoptaram técnicas de prevenção da poluição no desenho do seu processo de produção. Uma das suas instalações, no Japão, introduziu no seu processo de produção uma técnica de polimento a seco, de forma a substituir uma técnica equivalente, mas de limpeza com água. Com esta substituição, a instalação poupou 2,2 milhões de dólares em água, num período de dois anos, mas também evitou a construção de uma estação de abastecimento e tratamento de água, com um custo estimado em 18 milhões de dólares (Gordon, 2001).

Sem que esse seja o seu principal foco, a prevenção da poluição contribui para uma melhoria na eficiência da produção, o que constitui um benefício adicional da sua implementação. Na sua maioria, as estratégias de prevenção da poluição traduzem-se na poupança de recursos financeiros para as organizações. Caso contrário ou apenas tivessem impacte na poluição, a sua implementação seria pouco provável (Kidwell, 2006).

A implementação de estratégias de prevenção da poluição envolve algum risco tecnológico, uma vez que representa uma inovação. Por outro lado, a prevenção da poluição pode contribuir para que se obtenha a mesma produção com um menor custo e uma melhor qualidade, representando uma vantagem competitiva (Vachon e Klassen, 2007).

Esta ferramenta implica colaboração com os fornecedores, o que pode funcionar como barreira à sua implementação caso não exista facilidade em criar uma relação próxima entre fornecedores e clientes. Outros factores podem funcionar como barreiras à prevenção da poluição, como a resistência à mudança e o conhecimento pouco profundo do processo de produção. Quando existem muitas barreiras à prevenção da poluição são normalmente adoptadas tecnologias de controlo da poluição, isto é, o investimento é direccionado para a captura, tratamento e deposição dos poluentes e materiais perigosos resultantes da produção (Vachon e Klassen, 2007).

Contudo, este não é o caso da Ford e da Dupont, no Canadá. Uma colaboração em operações de pintura resultou numa redução de 50% das emissões de compostos orgânicos voláteis (COV). Para além dos benefícios para o ambiente, a Ford beneficiou de preços mais reduzidos de pintura, enquanto a DuPont aumentou a sua eficiência nesta operação (Rittenhouse, 2007). Neste caso específico, a relação entre fornecedor e cliente teve um impacte positivo na opção pela prevenção da poluição e indirectamente, a adopção desta ferramenta contribui para um aumento de eficiência na operação de pintura.

2.7.5. Remanufacturing

Apesar dos esforços realizados através das técnicas de prevenção da poluição, continuam a ser produzidos alguns resíduos. Existem duas ferramentas que podem ser utilizadas para o tratamento destes resíduos: “remanufacturing” e reciclagem.

Após o fim da vida útil de um produto e dentro do contexto da logística inversa, a primeira ferramenta a considerar é a “remanufacturing” do produto, isto é, a recuperação do valor inicial do produto através de um conjunto de processos (Seitz, 2007). O objectivo da “remanufacturing” é que o produto recuperado tenha as mesmas características que um produto novo, em termos de qualidade e de desempenho tecnológico. Com este propósito, o produto utilizado é completamente desmontado e todas as suas partes são inspeccionadas cuidadosamente. As peças danificadas ou desactualizadas são substituídas por novas, enquanto as antigas são reparadas e testadas. Quando é assegurada a qualidade das partes reparadas, estas podem ser novamente integradas no produto (Thierry *et al.*, 1995).

Resumindo, o produto utilizado deve ser desmontado em partes, estas devem ser inspeccionadas minuciosamente e caso seja necessário, substituídas por novas, de boa qualidade. O resultado do processo é um produto misto, com partes novas e usadas combinadas. Contudo, no processo de

“remanufacturing” pode ser incluído o avanço tecnológico, permitindo que o produto resultante possua qualidade e tecnologia superiores às dos produtos que lhe deram origem (Thierry *et al.*, 1995).

Na BMW encontra-se um exemplo de “remanufacturing” aplicada na produção de componentes de alto valor, como motores, motores de arranque e alternadores. Cada componente é desmontada, testada, reparada e montada segundo as rigorosas normas de qualidade da BMW. Estas peças possuem a mesma qualidade que peças novas e são vendidas com a mesma garantia. Contudo, as componentes resultantes deste processo são vendidas a preços 30% a 50% inferiores aos das componentes novas (Thierry *et al.*, 1995).

Para que se opte por “remanufacturing” é necessário que haja um investimento prévio em equipamento e “know how” relacionados com esta prática, logo esta não é uma ferramenta que possa ser implementada sem qualquer tipo de custos. Neste caso, o controlo de qualidade dos produtos finais é um ponto crucial para o sucesso do processo, portanto alvo de investimento (Thierry *et al.*, 1995).

O processo de “remanufacturing” pode ser facilitado pelos produtores a partir do desenho do produto. Para que este se adapte bem a esta ferramenta deve prever o desenho modular dos produtos, pois permite o teste das suas partes separadamente e facilita a desmontagem; a normalização das peças, para que sejam utilizadas em diversos produtos; e a utilização de códigos nos produtos e nas suas partes tendo em vista a monitorização do seu estado ao longo do tempo, assim como identificação da quantidade de vezes que foram reutilizados (Chung e Wee, 2010; Thierry *et al.*, 1995).

Os benefícios da “remanufacturing” podem ser amplificados quando a organização consegue prever e controlar a distribuição e qualidade do fluxo de produtos usados. No entanto, a “remanufacturing” pode afectar a relação entre cliente e fornecedores, pois a necessidade do cliente de peças será menor. Desta forma, os fornecedores que produzam as componentes com melhor qualidade e mais adaptadas à “remanufacturing” serão os mais prejudicados visto que as suas peças serão reutilizadas mais vezes (Thierry *et al.*, 1995).

A implementação desta ferramenta não é unicamente motivada pelas pressões dos clientes ou pelos impactes ambientais dos resíduos, mas geralmente também tem por base uma análise custo-benefício positiva (Seitz, 2007).

2.7.6. Reciclagem

Caso o produto em fim de vida útil não tenha condições para integrar um processo de “remanufacturing” deve então ser considerada a sua reciclagem (Simpson, 2010; Seitz, 2007). Esta ferramenta abrange um conjunto de operações (desmontagem do produto, a triagem e operações químicas), com o intuito de recuperar o material existente em produtos em fim de vida útil (Gungor e Gupta, 1999). A sua adopção tem vindo a ser vulgarizada nas organizações e nas cadeias de

fornecimento, pois representa uma vantagem económica e a legislação tem evoluído de forma a incentivar a sua adopção (Srivastava, 2007). Este é o caso da instalação da Apple Computer Corporation em Sacramento (Califórnia), na qual 97% dos materiais são reutilizados ou reciclados. Os custos evitados pela redução de resíduos e os ganhos obtidos através da reciclagem perfizeram um total de um milhão de dólares no primeiro ano (Gordon, 2001).

Apesar de ser uma ferramenta à partida vantajosa, o benefício económico obtido através da reciclagem está dependente da qualidade do material inicial. Quando mais complexo e menos puro for o material a reciclar, maior será a dificuldade em reciclá-lo e encontrar um mercado para o produto obtido (Edwards e Pearce, 1978 em Simpson, 2010). Por exemplo, a Thomson Multimedia encontrou em associados de negócio franceses e alemães a solução para poder reciclar o vidro proveniente dos ecrãs dos computadores e das televisões (Gordon, 2001). No entanto, para que este obstáculo seja ultrapassado é necessário que se desenvolva tecnologia adaptada ao tipo de materiais e apenas depois se poderá avaliar a sua viabilidade económica (Simpson, 2010).

No estudo realizado por Simpson (2010) são identificados como principais obstáculos à reciclagem a falta de visibilidade de mercados para os produtos reciclados, pequenas quantidades de materiais para reciclar e ainda barreiras do tipo económicas e estruturais. A falta de visibilidade dos mercados é um ponto crucial, pois as organizações não têm a percepção que os materiais que não têm valor no seu contexto podem ter noutro tipo de organização e funcionarem como matéria-prima. Para que se crie esta percepção é necessário que haja informação disponível e que esta seja reunida pela organização responsável pela produção dos resíduos. Organizações com este tipo de comportamento estão mais aptas a encontrar mais soluções de final de vida para os seus resíduos que as restantes, apresentando uma maior tendência para aumentar as suas oportunidades de reciclagem.

A DuPont é um exemplo de uma empresa que conseguiu encontrar oportunidades de reciclagem para os seus resíduos. Após ter desenvolvido um serviço de venda, desenho e instalação de carpetes, criou uma instalação de reciclagem do nylon existente nas carpetes. Os polímeros obtidos através da reciclagem são utilizados em diversas aplicações, entre elas o fabrico de partes de automóveis (Rittenhouse, 2007).

2.7.7. Sistema de gestão ambiental

Os sistemas de gestão ambiental são uma das ferramentas mais difundidas pelas organizações tendo em vista a integração da dimensão ambiental na cadeia de fornecimento e nas organizações. A sua implementação tem por base a metodologia PDCA (“Plan-Do-Check-Act”), segundo a qual se inicia a implementação com a fase de planeamento e definição da política ambiental e objectivos, seguida da implementação dos processos previstos para o cumprimento dos objectivos. A fase de verificação implica a monitorização dos processos relativamente à política ambiental, objectivos, metas, requisitos

legais e outros adoptados pela organização, assim como a comunicação dos resultados obtidos. A fase final (actuação) prevê que sejam tomadas medidas para melhorar continuamente o SGA (ISO, 2004). A Figura 2.2 representa a metodologia de implementação de um SGA de acordo com a Norma ISO 14001 de 2004.

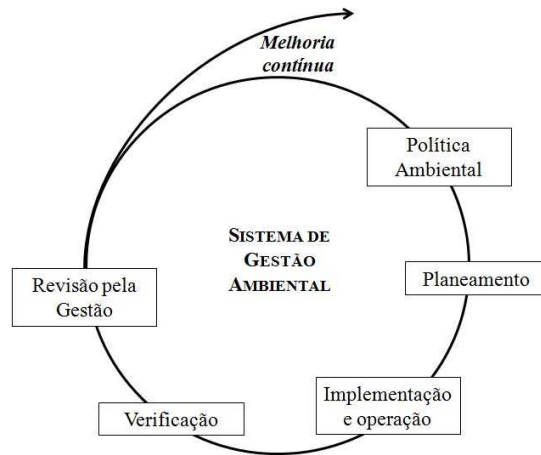


Figura 2.2 – Metodologia de implementação de um SGA (adaptado da ISO 14001:2004)

Sendo a política ambiental um dos documentos mais importantes do SGA é de salientar que esta deve transmitir o compromisso da Gestão de Topo com o sistema de gestão ambiental, logo com os princípios da prevenção da poluição e da melhoria contínua, assim como com o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis à organização e outros que esta adopte (ISO, 2004).

Para que o SGA seja certificado deve seguir os requisitos definidos pela Norma ISO 14001 ou pelo EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), o segundo consiste num sistema de registo europeu e com requisitos de desempenho adicionais aos da norma ISO 14001 (González *et al.*, 2008). Segundo Zhu e Sarkis (2005), existem mais de 40 000 certificações pela ISO 14001, contudo dados publicados pela International Organization for Standardization indicam que mais de 180 000 organizações foram certificadas segundo esta Norma em 2008. Estes números representam um aumento de 22% sobre os dados de 2007 e o sector dos serviços destaca-se como aquele em que houve um maior incremento de certificações (ISO, 2009).

O EMAS, sistema de certificação mais comumente adoptado na Europa, certifica mais de 4 000 organizações, segundo dados obtidos na página de Internet da Comissão Europeia (European Commission, 2010). A percepção de um grau mais elevado de exigência e o facto de ser específico de uma zona geográfica do planeta são explicações para ser menos frequentemente implementado que a Norma ISO 14001, ainda que o novo regulamento EMAS de 2010 possa vir a eliminar estas diferenças.

Estes dois sistemas de certificação são guias para a implementação de SGA nas organizações, que conduzem a diversos benefícios desde redução de custos e melhoria da gestão até uma maior

capacidade de corresponder às expectativas dos consumidores e uma diminuição dos riscos associados à produção (González *et al.*, 2008). A existência de um SGA implementado na organização é também uma mais valia, pois cada vez mais os clientes exigem aos seus fornecedores que estes sejam certificados ambientalmente. Este requisito confere ao cliente um certo nível de segurança, tanto relativamente ao ambiente como à gestão de riscos (Vachon e Klassen, 2006; Simpson *et al.*, 2007).

Geralmente, são as organizações já com sistemas de gestão ambiental implementados que exigem mais requisitos dos seus fornecedores, no âmbito do seu desempenho ambiental (González *et al.*, 2008). Este é o caso da Ford Motor Company e da Apple Computer Corporation. A Apple decidiu produzir uma linha ecológica e para este propósito exige aos seus fornecedores que certifiquem os seus SGA pela Norma ISO 14001, até um determinado prazo (Gordon, 2001). A Ford Motor Company exigiu aos seus cerca de 5 000 fornecedores que garantissem uma certificação de terceira parte para os seus sistemas de gestão ambiental em pelo menos uma das suas instalações até 2001 e para todas até 2003. No entanto, a Ford ofereceu ajuda aos fornecedores na implementação dos seus SGA, através da realização de seminários de sensibilização e formação (Rao, 2002).

Ainda no mesmo estudo, González *et al.* (2008) concluem que em organizações com SGA implementado é vulgar encontrar outras práticas de gestão ambiental, como o “eco-design” e a redução do uso de recursos, bem desenvolvidas e integradas no funcionamento normal da organização.

2.7.8. Síntese de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

O Quadro 2.3 apresenta de forma resumida as principais ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento, assim como a sua descrição geral.

Quadro 2.3 – Síntese das principais ferramentas associadas à gestão ambiental na cadeia de fornecimento

Ferramenta	Descrição	Referências Bibliográficas
Aquisição sustentável	<ul style="list-style-type: none"> Ferramenta adoptada principalmente por organizações que procuram minimizar os impactes ambientais das suas actividades. A sua adopção depende: do desempenho do produto, preços de aquisição, compromisso ambiental da organização e relação com clientes e fornecedores, sendo este o factor determinante para o sucesso ou insucesso da sua implementação. Com o intuito de melhorar a colaboração entre organizações na minimização dos impactes dos produtos é comum a adopção das seguintes práticas: especificações de desenho para os produtos adquiridos, requisição de certificação do SGA dos fornecedores, cooperação no alcance de objectivos comuns, inovação nos processos e produtos e auditorias ambientais aos fornecedores. 	Salam, 2008; Rao, 2002; Zsidisin e Hendrick, 1998
Análise de ciclo de vida	<ul style="list-style-type: none"> Consiste na identificação e inventariação de todos os impactes ambientais associados a um produto, ao longo do seu ciclo de vida. A visão alargada do ciclo de vida do produto confere complexidade a esta ferramenta, principalmente se o âmbito e as fronteiras não estiverem bem definidos. Foram desenvolvidas ferramentas informáticas com capacidade para armazenar e processar todos os dados necessários à ACV. Aplicação no âmbito das cadeias de fornecimento e organizações no fornecimento de informação para que o produto seja desenhado prevendo as melhores soluções relativamente a consumos energéticos, materiais constituintes e destino pós vida útil. 	ISO, 1997; Jensen <i>et al.</i> , 1997; Srivastava, 2007; Gungor e Gupta, 1999; Hervani <i>et al.</i> , 2005

Ferramenta	Descrição	Referências Bibliográficas
Eco-design	<ul style="list-style-type: none"> • O “eco-design” tem como objectivo melhorar o desempenho ambiental do produto ao longo do seu ciclo de vida, através de um conjunto de técnicas com algumas limitações, que por sua vez podem actuar como barreiras. • A redução do tamanho ou massa do produto pode ser conseguida através da utilização de materiais mais leves e menos compactos, mas também menos recicláveis. Por outro lado, a diminuição no tamanho pode traduzir-se numa diminuição de custo, logo um incentivo ao consumo. • O aumento da vida útil do produto pode conduzir a uma desactualização do estilo, tornando-o obsoleto apesar de funcional. Por outro lado, produtos com vida útil mais curta podem produzir menos impactes que a extensão de vida de um produto. • O aumento do potencial de reciclagem do produto pode entrar em conflito com as outras técnicas do “eco-design”, assim como os impactes ao longo do ciclo de vida de alguns materiais recicláveis podem ser significativos. • A melhoria do desempenho do produto durante a sua utilização, contribui para o aumento da complexidade do produto, logo aumenta o risco de falha. 	Kurk e McNamara, 2006; Gottberg <i>et al.</i> , 2006; Srivastava, 2007
Prevenção da poluição	<ul style="list-style-type: none"> • Foca-se na alteração do produto e dos processos de produção, de forma a minimizar os resíduos gerados e os consumos de energia. • Geralmente, resulta da prevenção da poluição um aumento de eficiência da produção e uma diminuição de custos. • Estratégias de prevenção da poluição envolvem algum risco, pois representam inovação. No entanto, podem também conduzir a vantagem competitiva. • Podem funcionar como barreiras à prevenção da poluição a necessidade de uma relação próxima entre cliente e fornecedor (caso não exista), resistência à mudança e a falta de conhecimento sobre o processo de produção. • Quando existem muitas barreiras à prevenção da poluição, as organizações costumam optar pelo controlo da poluição. 	Kidwell, 2006; Vachon e Klassen, 2007
Remanufacturing	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste na recuperação do valor inicial do produto através de um conjunto de processos, sem que o produto perca a sua identidade. • No processo podem ser incluídos avanços tecnológicos, tornando o produto superior ao seu original. • A implementação desta ferramenta não é isenta de custos, sendo necessário investimento prévio, conhecimento e controlo de qualidade do produto final. • O processo pode ser facilitado pelo desenho do produto, como é o caso do desenho modular e da normalização das peças. • Os benefícios da adopção de “remanufacturing” podem ser amplificados se houver controlo na distribuição e qualidade do fluxo de produtos usados. • A relação fornecedor-cliente pode ser afectada, pois haverá menor necessidade de peças, principalmente se a qualidade for elevada. 	Seitz, 2007; Thierry <i>et al.</i> , 1995; Chung e Wee, 2010
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> • Abrange um conjunto de operações com o objectivo de recuperar o material existente em produtos em fim de vida útil. • A legislação tem evoluído no sentido de incentivar a adopção da reciclagem, uma vez que também apresenta vantagens económicas. • O benefício obtido depende da qualidade inicial do material: quanto mais complexo e menos puro, mais difícil é reciclá-lo e encontrar um mercado para o produto obtido. • Os principais obstáculos à reciclagem são a falta de visibilidade de mercados para os produtos reciclados, as pequenas quantidades de materiais para reciclar e ainda barreiras económicas e estruturais. 	Gungor e Gupta, 1999; Srivastava, 2007; Edwards e Pearce, 1978 em Simpson, 2010
Sistema de gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Os sistemas de gestão ambiental são das ferramentas mais comuns em termos de integração da gestão ambiental nas organizações. • Os sistemas de certificação são guias para a implementação de SGA nas organizações. Os dois sistemas de certificação mais comuns são a Norma ISO 14001 e o EMAS, a primeira com mais de 180 000 certificações em 2008 e o segundo com mais de 4 000 certificados emitidos. • Os benefícios proporcionados por esta ferramenta incluem a redução de custos, uma melhor capacidade de corresponder às expectativas dos consumidores, a diminuição de riscos associados à produção e vantagem relativamente a outras organizações quando é requisitada certificação do sistema de gestão ambiental. • Geralmente, organizações com SGA tendem a exigir mais requisitos de desempenho ambiental dos seus fornecedores, assim como têm tendência a implementar mais ferramentas ligadas à gestão ambiental, como por exemplo o “eco-design” e a prevenção da poluição. 	ISO, 2004; Zhu e Sarkis, 2005; ISO, 2009; European Comission, 2010; González <i>et al.</i> , 2008; Vachon e Klassen, 2006; Simpson <i>et al.</i> , 2007

2.8. Participação na cadeia de fornecimento

A responsabilidade social tem vindo a ser adoptada pelas organizações através da integração dos interesses dos seus “stakeholders” nos objectivos de base de negócio. O nível de desenvolvimento moral de uma organização é indicado pelos objectivos e relações que esta desenvolve relativamente às suas partes interessadas. Para que uma organização actue com elevado nível de responsabilidade social e moral deve lidar com as partes interessadas como um fim por si só e não como um meio para atingir um fim, como por exemplo, uma melhor aceitação social através da melhoria da imagem da organização (Greenwood, 2001).

Geralmente, o envolvimento dos “stakeholders” (principalmente dos externos) contribui fortemente e positivamente para a criação de vantagens competitivas por parte de uma empresa. Como “stakeholders” externos podem ser considerados os clientes, os accionistas, a comunidade, os distribuidores, as agências de regulamentação e diferentes organizações da administração pública. Os trabalhadores da organização já não têm uma influência tão forte na criação de vantagem competitiva (Delmas, 2001).

Por seu lado, a organização deve criar valor para as suas partes interessadas através das suas actividades, considerando as questões ambientais (Buisse e Verbeke, 2003). Práticas como a comunicação da sua política e dos seus planos representam uma das formas da organização interagir com as partes interessadas em termos de questões ambientais (Henriques e Sadorsky, 1999).

A identificação das partes interessadas mais importantes é essencial para uma gestão ambiental eficaz, como tal, existem várias classificações possíveis para os “stakeholders” e a maior parte implica a sua hierarquização. Contudo, estes modelos conceptuais não incluem um método de definição de prioridade relativamente às partes interessadas, que guie os gestores das organizações neste processo (Greenwood, 2001; Buisse e Verbeke, 2003).

O envolvimento e hierarquização das partes interessadas na gestão ambiental das organizações e da cadeia de fornecimento estão dependentes de diversos factores, que variam desde a posição das organizações relativamente às questões ambientais até às características dos próprios “stakeholders” (Buisse e Verbeke, 2003).

2.8.1. Classificação das organizações quanto à abordagem ambiental

As organizações podem ter diversas classificações relativamente à sua posição perante questões de carácter ambiental. Contudo, Henriques e Sadorsky (1999) adoptaram a classificação encontrada em literatura sobre responsabilidade social corporativa de Wartick e Cochran (1985) e Carrol (1979).

Segundo esta classificação e quanto ao tipo de abordagem aos assuntos ambientais, existem quatro tipos de organizações: reactiva, defensiva, transigente e pró-activa. Uma organização reactiva não

considera a gestão ambiental necessária, logo não existe comunicação do desempenho ambiental, nem envolvimento da gestão de topo e dos trabalhadores em questões de carácter ambiental. Numa organização defensiva, as questões ambientais só são abordadas em caso de necessidade, procurando-se cumprir a legislação ambiental, embora o envolvimento da gestão de topo e a formação dos trabalhadores para procedimentos ambientais sejam escassos. Em organizações transigentes, a gestão ambiental já é considerada útil e existe formação de alguns trabalhadores. A gestão de topo mostra algum envolvimento na gestão ambiental da organização e existe comunicação interna do desempenho ambiental, embora o reporte externo seja escasso ou inexistente.

Finalmente, as organizações pró-activas desenvolvem a gestão ambiental na organização como parte importante do negócio, uma vez que têm o apoio e o envolvimento da gestão de topo. Os trabalhadores recebem formação ambiental e são incentivados a serem activos relativamente à gestão ambiental. Os resultados obtidos pela gestão ambiental da organização são divulgados através de relatórios internos e externos.

Ainda segundo o estudo de Henriques e Sadorsky (1999), para as organizações pró-activas todas as partes interessadas são importantes. Pelo contrário, as organizações reactivas apenas dão importância à imprensa, pois este é o tipo de “stakeholder” que estará atento às falhas destas organizações e à sua capacidade de fornecerem explicações ao público em geral. Relativamente às organizações transigentes e defensivas, a diferença reside no facto de as primeiras valorizarem as comunidades como partes interessadas e as segundas não.

Tanto organizações pró-activas como transigentes valorizam as comunidades. Este tipo de organizações percepcionou que para um planeamento bem sucedido da política ambiental é necessário o envolvimento dos líderes das comunidades, para que sejam consideradas diferentes perspectivas do problema. Cada vez mais, as organizações procuram as comunidades em si, em lugar de organizações ambientais (Henriques e Sadorsky, 1999).

No estudo de Buysse e Verbeke (2003), é considerada outra classificação das organizações, porém o grupo de organizações com maiores níveis de compromisso ambiental apresenta resultados semelhantes aos obtidos no estudo de Henriques e Sadorsky (1999), ou seja, não sobrevalorizam pressão exercida pela imprensa e pelas organizações não governamentais ambientais.

Geralmente, organizações com um historial de problemas ambientais graves ou mediáticos estão constantemente sob o escrutínio dos “stakeholders”. Perante esta situação, uma organização de características reactivas pode mudar de estratégia, aproximando-se de um carácter pró-activo. Esta alteração pode ser realizada através da antecipação e gestão das pressões externas e da cooperação com partes interessadas (Delmas e Toffel, 2004; Buysse e Verbeke, 2003).

Em casos de problemas ambientais de elevada complexidade podem até surgir alianças entre empresas em competição no mercado ou um trabalho muito próximo com organizações não-governamentais da área do ambiente (Buysse e Verbeke, 2003).

O caso de um acidente ambiental também pode provocar uma alteração na estratégia de uma empresa relativamente à forma como lida com os seus “stakeholders”. Neste caso, uma aproximação das partes interessadas que à partida exercerão maior pressão será vantajosa para a empresa. Esta mudança também se pode verificar em empresas do mesmo sector, que estejam expostas a pressões semelhantes e se tornem mais vulneráveis devido ao acidente (Delmas e Toffel, 2004).

2.8.2. Interação entre organizações e stakeholders

Existe um conjunto de motivos para que as organizações reconheçam os “stakeholders” ambientais como grupos de interesse. O facto de alguns grupos de partes interessadas poderem ter impactes negativos nas organizações caso não sejam considerados é um desses motivos. Por outro lado, a integração das partes interessadas na gestão ambiental das empresas pode ter impactes positivos, principalmente se os grupos em questão tiverem formação específica nos problemas ambientais em análise. Os “stakeholders” podem também interagir entre eles no sentido de se influenciarem uns aos outros, podendo favorecer a imagem da empresa. Finalmente, considerar as necessidades das partes interessadas (principalmente comunidades locais e clientes) no processo de decisão de uma empresa é a posição moralmente correcta a adoptar (Harvey e Schaefer, 2001).

Apesar do reconhecimento que é importante integrar as partes interessadas na gestão ambiental, as empresas não o fazem de forma sistemática e normalmente os gestores não conseguem identificar quem são e qual a melhor forma de as abordar. Mesmo quando identificadas, as organizações não mantêm contacto regular com todas, o que geralmente só acontece quando o contacto é exigido por lei (Harvey e Schaefer, 2001).

Ainda no estudo de Harvey e Schaefer (2001) são identificadas quais as partes interessadas com maior influência e quais as características que influenciam. Os “stakeholders” mais influentes são aqueles com poder institucional pois é considerado pelos gestores que têm poder, legitimidade e urgência significativos. Contudo, as exigências destas partes interessadas podem entrar em conflito umas com as outras, sendo necessário recorrer a legislação.

Os consumidores e o público em geral são considerados “stakeholders” legítimos, no entanto, o seu poder é indirecto e as suas exigências podem não ser muito coerentes. Logo, as organizações identificam estas partes interessadas como alvo de sensibilização e educação. Também os trabalhadores são partes interessadas legítimas, contudo o seu poder e urgência não são certos. Estes “stakeholders”, tal como os consumidores e o público, apesar de serem importantes para os gestores das organizações, têm uma influência directa limitada. “Shareholders” e donos da empresa têm

legitimidade e poder para influenciarem as decisões da empresa, mas não apresentam geralmente grande interesse por assuntos de cariz ambiental. Finalmente, possíveis partes interessadas de carácter hostil, como a imprensa e algumas organizações ambientais, cujas exigências não são consideradas legítimas, são tendencialmente evitadas pelas organizações (Harvey e Schaefer, 2001).

Analisando um caso específico, a implementação de um SGA (e.g. Norma ISO 14000) numa organização pode ser uma vantagem tanto pelas melhorias na produção, como pela melhoria da imagem da organização na sociedade. No entanto, os “stakeholders” podem não identificar os benefícios desta ferramenta, se não houver uma medida real do desempenho ambiental e se houver um défice de comunicação dos resultados obtidos (Delmas, 2001).

Por outro lado, a integração das partes interessadas no desenho do sistema e a criação de uma relação de confiança com estas facilita que sejam percepcionados os benefícios da implementação do sistema de gestão ambiental e que se criem capacidades organizacionais difíceis de imitar pela concorrência. Uma certificação rigorosa e credível da implementação do SGA contribui também para uma melhor aceitação por parte das partes interessadas (Delmas, 2001).

Resumindo, partes interessadas não identificadas pelos gestores das empresas como detentores de poder, legitimidade e urgência têm mais dificuldade em reclamar as suas exigências junto das empresas, mesmo que estas sejam bem justificadas. O facto de não deterem poder ou legitimidade pode conduzir a que não sejam tratadas com a mesma seriedade que outros “stakeholders”. Por outro lado, se as exigências das partes interessadas forem pouco comuns, pode existir relutância ou pouca disponibilidade por parte da organização para as satisfazer (Harvey e Schaefer, 2001).

2.9. Casos de estudo de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

A integração da gestão ambiental na indústria pode ser ilustrada por diversos casos de estudo. Estes contribuem não só para uma melhor compreensão dos conceitos apresentados e explorados, como para que se obtenha uma visão da sua implementação na realidade. Na Figura 2.3 são apresentados os vários casos de estudo identificados na literatura, tendo em consideração a sua integração na cadeia de fornecimento e as principais fases do ciclo de vida do produto em que se enquadram.

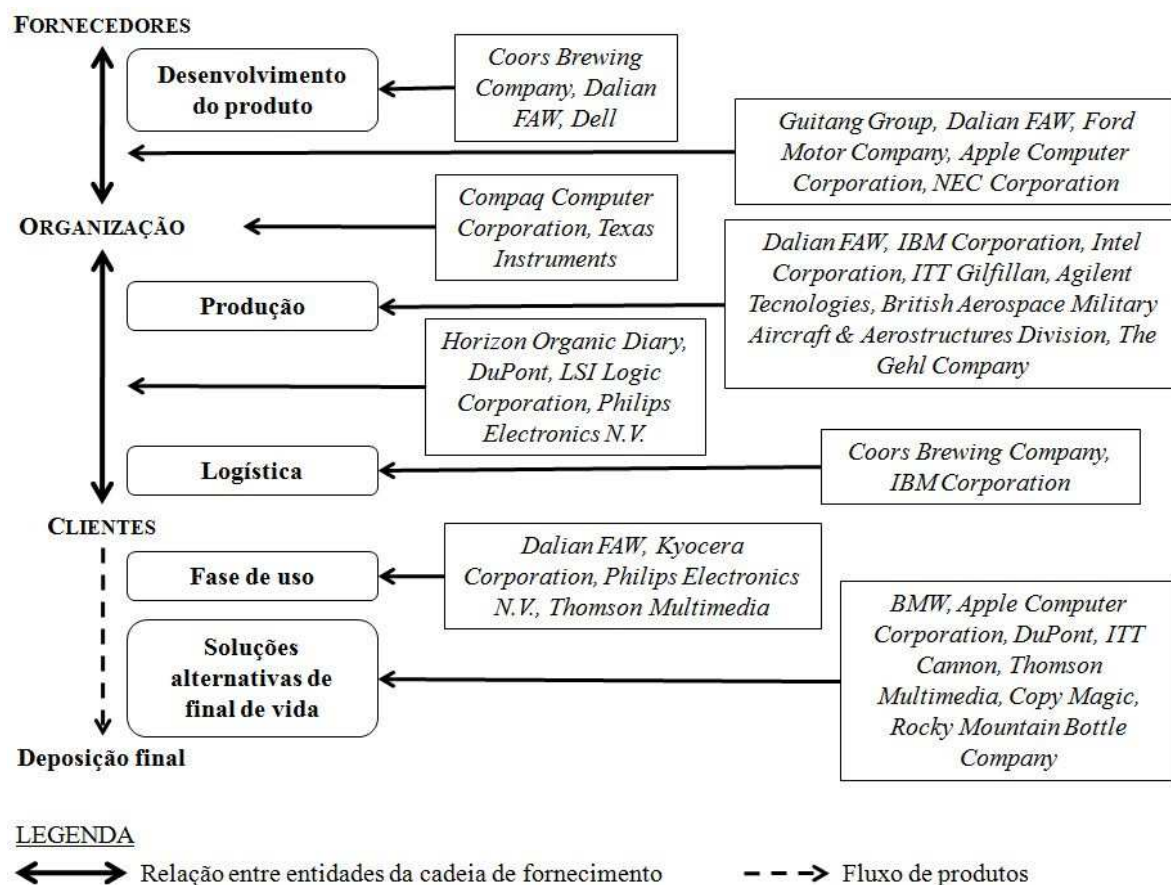


Figura 2.3 – Casos de estudo de gestão ambiental integrados na cadeia de fornecimento

2.9.1. Indústria alimentar

No Quadro 2.4 são apresentados os casos da Coors Brewing Company, do Guitang Group e da Horizon Organic Dairy, três empresas da indústria alimentar, embora com produtos diversos (cerveja, açúcar e produtos diários, respectivamente).

Quadro 2.4 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria alimentar

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
Coors Brewing Company	<ul style="list-style-type: none"> Empresa definiu estratégia de melhoria das embalagens através da redução de peso, aumento da percentagem de material reciclado e melhoria da reciclabilidade. Estratégia de redução de peso em garrafas de tamanhos específicos conduziu a poupanças anuais de 72 milhões de libras em vidro. O novo desenho das caixas das garrafas permitiu a poupança de 8 milhões de libras anualmente. As latas de alumínio comercializadas pela organização possuem 40% de material reciclado. 	Informação não disponível	Desenho para a sustentabilidade; Logística inversa; Produção mais limpa; Eco-design; Prevenção da poluição; Reciclagem	Kulwiec, 2007

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
Guitang Group	<ul style="list-style-type: none"> O grupo definiu o objectivo de melhorar o seu desempenho ambiental e económico simultaneamente. Criação e manutenção de uma relação próxima com os fornecedores de cana-de-açúcar. Desenvolvimento de um projecto de plantação orgânica de cana-de-açúcar, em que se aumenta o conteúdo e volume de açúcar por hectare e se prolonga o período de colheita, diminuindo o custo de produção e aumentando a qualidade. Explorar exaustivamente as vantagens da cana-de-açúcar e desenvolver indústrias que utilizem co-produtos, subprodutos e resíduos. 	Informação não disponível	Relação entre fornecedor e cliente; Compromisso ambiental; Produção mais limpa; Ecologia industrial; Prevenção da poluição	Zhu e Cote, 2004
Horizon Organic Dairy, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> A Horizon Organic Dairy opera no ramo dos produtos lácteos orgânicos, diferenciando-se no mercado desta forma. Em 1999, as vendas anuais aumentaram 70%, enquanto a produção de leite diminuiu 3%, indicando uma queda no consumo deste tipo de produtos. O cliente alvo da empresa é preocupado com a sua saúde e com as questões ambientais associadas à produção. A organização conseguiu vantagem competitiva no mercado, apesar de o sector estar em queda e os produtos orgânicos serem geralmente mais dispendiosos. 	Stakeholders (consumidores); Factores internos (vantagem competitiva); Mercado	Informação não disponível	Gordon, 2001

2.9.2. Indústria automóvel

A BMW, a Dalian e a Ford são empresas do sector automóvel apresentadas no Quadro 2.5 como casos de estudo. No caso específico da Dalian são consideradas as instalações de produção de motores a diesel.

Quadro 2.5 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria automóvel

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
BMW	<ul style="list-style-type: none"> As componentes de motores, motores de arranque e alternadores são desmontadas, testadas, reparadas e novamente montadas segundo as rigorosas normas de qualidade da organização. Estas peças possuem a mesma qualidade e garantia, contudo o preço é 30% a 50% inferior relativamente às peças novas. 	Informação não disponível	Logística inversa; Remanufacturing	Thierry <i>et al.</i> , 1995
Dalian FAW	<ul style="list-style-type: none"> A organização monitoriza os SGA dos seus fornecedores de forma a evitar que estes provoquem paragens ou atrasos na produção devido a problemas ambientais. Certificação pela norma ISO/TS 16949 através da organização TÜV Rheinland Group e preparação para certificação pela ISO 14001 e OHSMS 18001. Aquisição de equipamento de purificação de emissões, eliminação de ruído e tratamento de águas residuais, sendo que o projecto de 	Factores internos (imagem do produto e inovação)	Fornecimento ambiental; Relação entre fornecedor e cliente; Produção mais limpa; Desenho para a sustentabilidade; Sistema de gestão ambiental;	Zhu <i>et al.</i> , 2006

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
	reutilização de água residual permitiu à organização obter “zero emissões” relativamente a águas residuais. <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de uma imagem ambiental do produto através da produção de motores com baixas emissões, de baixo consumo e produzem menos ruído, sem que sejam comprometidas as suas funções ou fiabilidade. Investimento em projectos de investigação em materiais substitutos e tecnologias que permitam melhorar o desempenho ambiental. Implementação de programas de “eco-design” através de coordenação e cooperação com empresas internacionais como a Deutz. 		Prevenção da poluição; Eco-design; Aquisições sustentáveis	
Ford Motor Company	<ul style="list-style-type: none"> Exigência de certificação de terceira parte dos SGA dos seus mais de 5 000 fornecedores, pelo menos numa das suas instalações até 2001 e em todas até 2003. Realização de seminários de sensibilização e de treino, com o intuito de ajudar os fornecedores na implementação dos SGA. 	Informação não disponível	Fornecimento sustentável; Gestão ambiental da cadeia de fornecimento; Aquisições sustentáveis; Sistema de gestão ambiental	Rao, 2002

2.9.3. Indústria informática

No Quadro 2.6 são apresentados os casos de estudos relativos a empresas multinacionais produtoras de “hardware” e/ou “software” para computadores. As organizações abordadas no quadro são a Apple, a Compaq, a Dell, a IBM e a Intel.

Quadro 2.6 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector do software e hardware

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
Apple Computer Corporation	<ul style="list-style-type: none"> Reciclagem ou reutilização de 97% dos materiais na instalação em Sacramento, na Califórnia. Um milhão de dólares de custos evitados pela redução de resíduos e ganhos obtidos da reciclagem, no primeiro ano. Exigência aos fornecedores de certificação pela Norma ISO 14001 dos seus SGA, para produção de uma linha ecológica. 	Informação não disponível	Produção mais limpa; Logística inversa; Fornecimento sustentável; Prevenção da Produção; Reciclagem; Aquisições sustentáveis; Sistema de gestão ambiental	Gordon, 2001
Compaq Computer Corporation	<ul style="list-style-type: none"> Na aquisição da sua instalação em Jaguariúna, no Brasil, negociou o seu preço 30% abaixo do valor de compra, devido a uma contaminação encontrada no solo. A contaminação devia-se a um tanque subterrâneo de diesel e ao amianto do telhado. 	Informação não disponível	Compromisso ambiental; Aquisições sustentáveis	Gordon, 2001
Dell	<ul style="list-style-type: none"> Criação de um programa de Desenho para o Ambiente, com o objectivo de avaliar e minimizar os impactes ambientais em cada fase do ciclo de vida, desde a gestão dos fornecedores à deposição final. 	Informação não disponível	Eco-design; Análise de ciclo de vida	Kulwiec, 2007

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
IBM Corporation	<ul style="list-style-type: none"> Substituição de espuma de poliuretano cortada para criar efeito almofada por polietileno 100% reciclado a partir de embalagens de leite e outras bebidas, para embalagem das unidades de discos de alta qualidade produzidos. As novas embalagens têm menor custo e melhor capacidade de arrumação, facilitando armazenamento e transporte. Poupança anual de 2,7 milhões de dólares, devido às novas embalagens. Substituição de técnica de limpeza com água no processo de produção, por uma técnica equivalente de polimento a seco, numa instalação em Yasu, Japão. Poupança de 2,2 milhões de dólares em água, num período de dois anos. Evitou-se a construção de uma estação de abastecimento e tratamento de água, com custo estimado em 18 milhões de dólares. 	Factores internos	Desenho para a sustentabilidade; Logística inversa; Produção mais limpa Eco-design; Reciclagem; Prevenção da Poluição	Gordon, 2001
Intel Corporation	<ul style="list-style-type: none"> Eliminação dos perfluorcarbonetos dos produtos com cinco gerações de avanço. Evita-se a compra de equipamento dispendioso para o controlo de emissões. 	Legislação e acordos (antecipação da legislação)	Produção mais limpa; Prevenção da poluição	Gordon, 2001

2.9.4. Indústria química

No caso da indústria química apenas foi considerada uma organização, a Dupont. Contudo, o caso apresentado no Quadro 2.7 representa situações distintas, com diferente análise do ponto de vista da gestão ambiental.

Quadro 2.7 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria química

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
Dupont	<ul style="list-style-type: none"> Após o desenvolvimento de um serviço de venda, desenho e instalação de carpetes, criou uma instalação de reciclagem do nylon existente nas carpetes. Os polímeros reciclados a partir das carpetes têm diversas aplicações, entre as quais o fabrico de partes de carros. Considerando que a empresa é fornecedora da Nike procura fornecer materiais que permitam desenvolver um sapato mais sustentável. Desenvolvimento de materiais que permitam estender a vida útil do sapato e que sejam mais recicláveis. Colaboração com a Ford em operações de pintura no Canadá reduziu em 50% as emissões de compostos orgânicos voláteis. Ford beneficiou de preços mais reduzidos e a DuPont aumentou a eficiência da operação. 	Informação não disponível	Logística inversa; Relação entre fornecedor e cliente; Fornecimento ambiental; Desenho para a sustentabilidade; Produção mais limpa Reciclagem; Aquisições sustentáveis; Eco-design; Prevenção da Poluição	Rittenhouse, 2007

2.9.5. Indústria eléctrica e electrónica

No Quadro 2.8 é apresentado um conjunto de casos de estudo relativos à indústria eléctrica e electrónica, abrangendo várias organizações multinacionais, como por exemplo a Texas Instruments e a LSI Logic.

Quadro 2.8 – Casos de estudo de gestão ambiental no sector da indústria eléctrica e electrónica

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
ITT Cannon	<ul style="list-style-type: none"> Criação de receitas através da reciclagem de vários materiais. Venda de alumínio sobrando de algumas operações que não tem outra utilidade. Derretimento e reciclagem de materiais residuais de fundição. 	Factores internos	Logística inversa; Reciclagem	Gordon, 2001
ITT Gilfillan	<ul style="list-style-type: none"> Criação de uma lista de químicos para eliminar ou reduzir (Lista dos 23), ordenada por quantidade de utilização, nível de toxicidade e facilidade de substituição. Evitou-se o gasto de 370 mil dólares em aquisição e deposição de químicos tóxicos ao longo de cinco anos. 	Informação não disponível	Produção mais limpa; Prevenção da poluição	Gordon, 2001
Kyocera Corporation	<ul style="list-style-type: none"> A impressora ECOSYS foi a primeira a receber o rótulo ecológico alemão Blue Angel. Ganhou 12% de quota de mercado na Alemanha, onde as empresas são conscientes a nível da protecção do ambiente e 7% a nível da Europa. A impressora usa tecnologia original para evitar a necessidade de substituição de partes e quando a tinta acaba, apenas se substitui o tinteiro e não o cartucho completo. Segundo a empresa, o custo de impressão por página é um oitavo do custo de impressão utilizando uma impressora comum. 	Factores internos (vantagem competitiva); Mercado	Eco-design	Gordon, 2001
LSI Logic Corporation	<ul style="list-style-type: none"> Diversos clientes da LSI Logic requisitam acesso a informação sobre o SGA da organização, incluindo a política ambiental. Este documento encontra-se disponível online, nos sítios de Internet da organização. 	Stakeholders (clientes)	Fornecimento sustentável; Aquisições sustentáveis; Sistema de Gestão Ambiental	Gordon, 2001
NEC Corporation	<ul style="list-style-type: none"> A empresa não opta por fornecedores que apesar de preencherem todos os seus requisitos em termos de protecção ambiental possam comprometer a sua capacidade de competir com outras empresas, a nível de preço e qualidade do produto. 	Factores internos	Fornecimento sustentável	Gordon, 2001
Philips Electronics N.V.	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de melhorias no modo “standby” na família de semicondutores GreenChip™. Vantagens para o consumidor: consumo de electricidade em “standby” reduzido (entre 1,5 e 2 watts); aumento de velocidade; fiabilidade e segurança do produto melhoradas. Vantagens para a organização: redução do consumo de materiais para a produção e diminuição dos custos de produção e de transporte. Apesar de não se conseguir eliminar o mercúrio das lâmpadas fluorescentes, a Philips reduziu a sua presença em 80%. Esta redução conduziu a uma diminuição de 	Factores internos (vantagem competitiva); Mercado	Desenho para a sustentabilidade; Produção mais limpa; Eco-design; Prevenção da poluição	Gordon, 2001

Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
	custos de produção significativa. <ul style="list-style-type: none"> • Adicionalmente, a empresa optou por uma estratégia de marketing que as distinguísse das restantes (pintou as embalagens de verde). 			
Texas Instruments Incorporated	<ul style="list-style-type: none"> • A Texas Instruments opta por utilizar químicos e gases na sua produção que não estejam contemplados na legislação e que não sejam conhecidos por ter impactes ambientais negativos. • Assim, evita esperar pela emissão das licenças e o escrutínio das comunidades com preocupações ambientais. 	Legislação e acordos (antecipação da legislação); <i>Stakeholders</i> (comunidades)	Informação não disponível	Gordon, 2001
Thomson Multimedia	<ul style="list-style-type: none"> • Esta organização faz parte da Associação Europeia de Fabricantes de Componentes Electrónicos. • Assinatura voluntária de um acordo, no âmbito da associação, que tem por objectivo garantir que são realizadas melhorias ambientais ao longo de toda a linha de produção da organização. • No seguimento da assinatura do acordo, o consumo médio de energia das televisões e gravadores de cassetes da Thomson Multimedia diminuiu 30%, num período de dois anos. • Associação com empresas francesas e alemãs para permitir a reciclagem do vidro dos ecrãs dos computadores e televisões produzidos pela organização. 	Legislação e acordos	Compromisso ambiental; Logística inversa; Reciclagem	Gordon, 2001

2.9.6. Outras indústrias

No Quadro 2.9 são apresentados os restantes casos de estudo, relativos a organizações em variados sectores industriais, que não se enquadram em nenhum dos sectores industriais previamente abordados.

Quadro 2.9 – Casos de estudo de gestão ambiental noutros sectores industriais

Sector	Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
Instrumentação	Agilent Technologies	<ul style="list-style-type: none"> • Devido ao aumento do preço da água, fechou-se o circuito de água nos “chillers” de arrefecimento, apesar de haver um pequeno aumento na energia necessária para os “chillers”. • O investimento foi recuperado em menos de um ano e continuam a ser obtidos ganhos com a poupança de água. 	Factores internos (redução dos custos de produção)	Produção mais limpa; Prevenção da poluição	Gordon, 2001

Sector	Organização	Descrição do caso	Drivers	Conceitos e Ferramentas	Referências Bibliográficas
Aeroespacial	British Aerospace, Military Aircraft & Aerostructures Division	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução de um sistema de ultravioletas para remoção de bactérias do óleo usado nas máquinas. • Assim, é possível reutilizar o óleo e limpar menos frequentemente as máquinas. • Evitam-se os custos de deposição e de substituição do óleo. • Atribuição de prémios de bronze, prata e ouro aos fornecedores quando estes atingem as metas estabelecidas em conjunto, em termos de melhorias ambientais. 	Factores internos	Produção mais limpa; Fornecimento ambiental; Relação entre fornecedor e cliente Prevenção da poluição; Aquisições sustentáveis	Gordon, 2001
Impressão	Copy Magic	<ul style="list-style-type: none"> • A organização realiza “remanufacturing”, com adição de tecnologia (substituição de componentes desactualizadas ou adição de “software”) e sem adição de tecnologia. • As operações de “remanufacturing” são realizadas na empresa, pois sendo o produtor original tem vantagem sobre os restantes. • Os produtos resultantes são tratados como os novos, em termos de garantia, serviços contratados, preços de concessão e distribuição, no entanto, o preço de venda é inferior ao dos produtos novos. 	Informação não disponível	Logística inversa; Remanufacturing	Thierry <i>et al.</i> , 1995
Embalagem	Rocky Mountain Bottle Company	<ul style="list-style-type: none"> • Esta empresa compra cerca de 79 mil toneladas de vidro usado por dia. • As garrafas produzidas nas instalações da organização têm aproximadamente 30% de material reciclado. 	Informação não disponível	Logística inversa; Reciclagem	Kulwiec, 2007
Mecânica	The Gehl Company	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição do químico usado para tirar a tinta por um gabinete de explosão que tira a tinta das partes usando pequenas partículas de plástico. • Poupança de 32 mil dólares em custos de deposição final. • O ambiente de trabalho é mais seguro e saudável para os empregados. 	Factores internos	Produção mais limpa; Prevenção da poluição	Kidwell, 2006

3. METODOLOGIA

3.1. Metodologia geral

A metodologia adoptada para o cumprimento dos objectivos desta dissertação consistiu na selecção de um conjunto de empresas do sector automóvel, seguida da análise das suas práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento. Em particular, analisou-se uma amostra de relatórios de sustentabilidade e páginas de Internet destas organizações. Posteriormente, analisou-se em mais detalhe o caso específico de uma organização, com recurso a uma entrevista semi-estruturada para a obtenção de informação.

A elaboração da grelha de análise para a amostra e a organização seleccionada teve como base a revisão bibliográfica efectuada. Assim, desenvolveu-se um modelo conceptual de análise que integra as ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento, bem como na relação com outros paradigmas de produção e na participação de partes interessadas. Os resultados obtidos da análise da amostra de organizações e do caso seleccionado são discutidos e analisados no seguimento da dissertação, culminando na elaboração de um conjunto de propostas relativas às questões em estudo. Estas são respondidas na conclusão do trabalho.

A Figura 3.1 esquematiza a metodologia geral utilizada no desenvolvimento e conclusão desta dissertação.

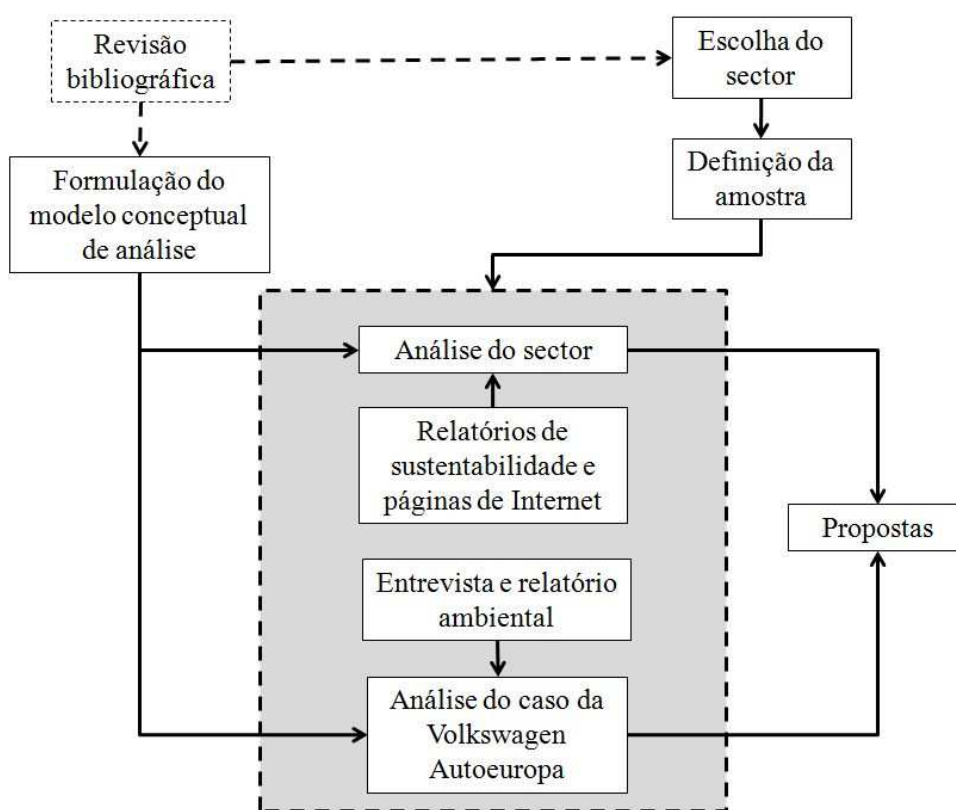


Figura 3.1 – Esquema síntese da abordagem metodológica adoptada

3.2. Formulação do modelo conceptual de análise

Para se atingirem os objectivos propostos na dissertação e com base na revisão bibliográfica foi elaborado um modelo conceptual de análise, abrangendo as principais ferramentas de gestão ambiental e a sua integração com paradigmas de produção e participação de partes interessadas. Adicionalmente realizou-se uma grelha de avaliação como auxiliar na análise, sendo esta apresentada no capítulo 4, juntamente com o modelo conceptual de análise.

3.3. Escolha do sector industrial

O factor de escolha do sector industrial para o estudo consiste nas características do processo de produção do produto. É seleccionado o sector cujas características melhor se adaptam às práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento, ou seja, um sector em que a gestão da cadeia de fornecimento seja uma necessidade, devido às características dos processos de produção.

O sector automóvel possui estas características uma vez que o produto final resulta do processo de montagem de várias componentes, cuja origem, funcionalidade e características são diversas. A pluralidade de componentes necessárias para a montagem de um automóvel implica que os seus fabricantes possuam uma rede de fornecedores complexa e variada, logo neste sector a gestão da cadeia de fornecimento será um conceito já implementado e desenvolvido, pelo que foi dado a conhecer da revisão bibliográfica.

Associar o estudo da dimensão ambiental a um sistema onde as relações entre fornecedores e cliente já são, de alguma forma, exploradas e geridas revelou-se mais prático do que iniciar a aplicação de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento a partir do zero. Desta forma, e comparando os vários sectores industriais, a escolha recai sobre o sector automóvel. Para esta decisão concorreu ainda a colaboração no projecto LARGE_SCM (MIT – PT/EDAM – IASC/0033/2008), no qual o sector automóvel é um dos casos de estudo.

3.4. Selecção da amostra

A selecção das organizações para constituírem a amostra para este estudo baseou-se na existência de informação disponível (sob a forma de relatório de sustentabilidade ou de ambiente), bem como na tentativa de incluir as empresas com maior expressão de mercado no sector. Assim, as organizações do sector automóvel seleccionadas para a constituição da amostra são: BMW Group, Daimler AG, Fiat Group, Ford Motor Company, Hyundai Motor Company, Kia Motors, Nissan Group, PSA Peugeot Citroën, Toyota Motor Company e Volkswagen Group. A identificação dos relatórios de sustentabilidade e páginas de Internet consultadas para cada organização é apresentada no Anexo I.

O processo de selecção iniciou-se com uma pesquisa na Internet de forma a permitir a identificação das principais empresas do sector automóvel. Neste sector, as marcas comercializadas não coincidem

necessariamente com empresas individuais, sendo comum fusões, associações e a compra e venda de marcas entre organizações, independentemente da sua nacionalidade.

Das empresas inicialmente identificadas, são excluídas a Renault S.A. e a General Motors Company, uma vez que os seus relatórios de sustentabilidade não se encontravam disponíveis nas páginas de Internet das organizações. Para as organizações da amostra foi possível encontrar relatórios de sustentabilidade em que o período temporal em análise varia entre 2008 e 2009 (Quadro 3.1).

O Quadro 3.1 indica também a classificação dos relatórios seleccionados no índice GRI. Este consiste na classificação do relatório consoante a aplicação de um conjunto de directrizes para a elaboração de relatórios de sustentabilidade desenvolvidas pela Global Reporting Initiative (GRI). O índice pode tomar as designações C, C+, B, B+, A, A+, sendo C a pior classificação possível e A+ a melhor. Os níveis com “+” apenas são conseguidos se existir verificação externa do relatório.

Quadro 3.1 – Características gerais dos relatórios em análise

Características do relatório	<i>BMW</i>	<i>Daimler</i>	<i>Fiat</i>	<i>Ford</i>	<i>Hyundai</i>	<i>Kia</i>	<i>Nissan</i>	<i>PSA Peugeot Citroën</i>	<i>Toyota</i>	<i>Volkswagen</i>
Ano em análise	2008	2009	2009	2009	2008	2008	Abril 2008 a Março 2009	2009	Abril 2008 a Março 2009	2008
Índice GRI	A	A+	A+	A	–	A+	–	A+	–	A+

Relativamente ao âmbito dos relatórios, verifica-se que o relatório da Honda Motor Company se foca nas instalações no Japão e não abrange todas as instalações da organização, como acontece com os restantes relatórios. Este foi o factor de exclusão da Honda da amostra, no entanto em todos os relatórios são apresentadas referências a instalações específicas quando são salientadas práticas aplicadas apenas localmente.

O âmbito geográfico dos relatórios coincide com a localização do conjunto de instalações pertencentes à organização. A maioria das organizações refere nos relatórios instalações dispersas por todo o globo, abrangendo Europa, América, Ásia, África e Oceânia. Embora no caso da Europa, América e Ásia as localizações sejam as mais variadas, no caso de África, a maior parte das organizações mencionam instalações na África do Sul. Relativamente à Oceânia, a localização preferencial é a Austrália.

3.5. Análise dos relatórios e dos sítios de Internet da amostra

A análise das práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento, de diferentes paradigmas de produção e de participação das partes interessadas seguiu os passos apresentados:

1. Realização de uma pesquisa por palavras-chave (em inglês) para identificação dos outros paradigmas de produção, com registo da sua ausência (Não – N) e presença (Sim – S) para cada relatório.
2. Análise dos relatórios de sustentabilidade, com identificação dos parâmetros relativos aos “drivers”, conceitos e ferramentas de gestão ambiental e à participação das partes interessadas e registo consoante a sua ausência (Não – N), referência directa (Directamente – D) ou indirecta (Indirectamente – I) em cada relatório.
3. Foram repetidos os procedimentos descritos em 3 e 4, mas relativamente às páginas de Internet das organizações.
4. Análise da frequência de todos os parâmetros e palavras-chave na amostra, com conjugação dos resultados obtidos nos relatórios de sustentabilidade e nas páginas de Internet. Para que um parâmetro seja classificado como mencionado basta a sua referência numa das bases de análise (relatório ou páginas de Internet).
5. Classificação dos parâmetros e das palavras-chave consoante a frequência na amostra. As classes definidas e a forma de classificação são apresentadas no Quadro 3.2, sendo considerada como frequência na amostra qualquer referência directa ou indirecta.

Quadro 3.2 – Definição de categorias de classificação segundo frequência na amostra

Classificação	Frequência na amostra
Muito elevada	10 organizações
Elevada	9-6 organizações
Média	5 organizações
Reduzida	4-1 organizações
Nula	10 organizações

6. Análise qualitativa da informação que descreve as práticas associadas às ferramentas de gestão ambiental, paradigmas de produção e participação de partes interessadas, considerando a sua integração na gestão ambiental das organizações.

3.6. Análise do caso da Volkswagen Autoeuropa

Para a análise de um caso específico foi seleccionada a Volkswagen Autoeuropa devido à possibilidade de colaboração, no âmbito do projecto LARGE. A colaboração realizou-se por meio de uma entrevista semi-estruturada, realizada a 30 de Novembro de 2010 (transcrita na íntegra no Anexo II) e que serviu como fonte de dados sobre a organização, assim como o seu relatório ambiental de 2009, disponível online e disponibilizado durante a entrevista. Os resultados obtidos são analisados tanto isoladamente como em comparação com os resultados obtidos para as restantes organizações.

O questionário utilizado para orientar a entrevista foi dividido em 3 secções (A, B e C). A secção A consiste num conjunto de questões mais gerais, que abordam os “drivers” e conceitos de gestão

ambiental na cadeia de fornecimento, assim como a participação de partes interessadas. A secção B abrange um conjunto de perguntas sobre a aplicação de ferramentas de gestão ambiental na empresa, com o intuito de analisar o seu grau de implementação. A secção C integra um conjunto de questões direccionadas para a implementação dos paradigmas de produção leve, ágil e resiliente e sua integração com práticas de gestão ambiental. Sendo uma entrevista semi-estruturada foi deixado espaço para informação adicional que pudesse surgir ao longo da entrevista.

3.7. Propostas

Com base nas lacunas identificadas na aplicação de práticas de gestão ambiental, de integração de paradigmas de produção e de participação de partes interessadas, foi elaborado um conjunto de propostas organizadas por ferramentas apresentado no capítulo 7.

4. MODELO CONCEPTUAL DE ANÁLISE

Com base na revisão da literatura efectuada elaborou-se um modelo conceptual de análise para a gestão ambiental na cadeia de fornecimento e sua integração com outros paradigmas de produção e participação das partes interessadas (Figura 4.1).

Para cada ferramenta de gestão ambiental identificada considera-se possível a integração de práticas associadas à produção leve, ágil e resiliente. Outra proposição inerente ao modelo é a possibilidade de integração de práticas de comunicação e colaboração com outros agentes da cadeia de fornecimento ou partes interessadas (consoante a posição da ferramenta na cadeia de fornecimento). São ainda apresentados os fluxos de influência entre organizações na cadeia de fornecimento.

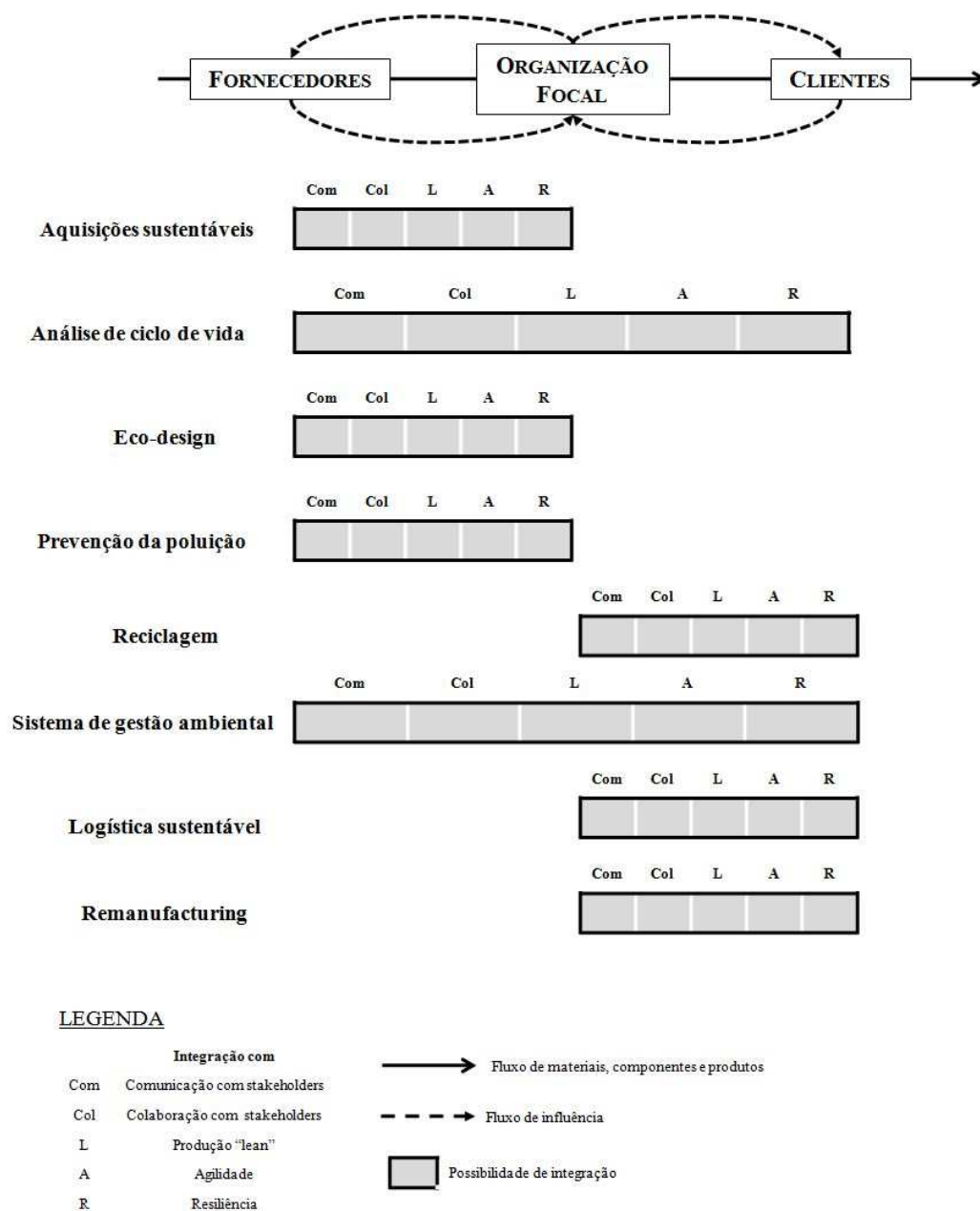


Figura 4.1 – Modelo conceptual de análise de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

No modelo é considerada a organização focal aquela que pela sua dimensão ou posição na cadeia de fornecimento exerce maior influência sobre as restantes organizações (Azevedo e Machado, 2009). No caso do sector automóvel esta organização coincide geralmente com aquela que efectua a montagem dos veículos.

Para a análise tanto da amostra, como da Volkswagen Autoeuropa foi ainda elaborada uma grelha de avaliação de avaliação mais detalhada. Esta constituiu a base para a análise dos relatórios de sustentabilidade, páginas de Internet e da entrevista semi-estrutura realizada na Volkswagen Autoeuropa. Assim, definiu-se um conjunto de campos de análise (conceitos, “drivers” e ferramentas de gestão ambiental, paradigmas de produção e participação de partes interessadas), assim como parâmetros de análise para cada campo e no caso dos paradigmas de produção são identificadas palavras-chave utilizadas (Quadro 4.1).

Quadro 4.1 – Parâmetros de análise e palavras-chave

Campo de análise	Parâmetros de análise e palavras-chave (em inglês)
Drivers de gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação e acordos voluntários • Stakeholders com poder regulador, comunidade, fornecedores, consumidores • Imagem, redução dos custos de produção, inovação, vantagem competitiva • Mercado
Conceitos de gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento ambiental • Produção mais limpa • Logística inversa • Compromisso ambiental • Gestão da cadeia de fornecimento • Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade • Ecologia industrial • Zero emissões/zero resíduos • Responsabilidade sobre o produto • Pensamento de ciclo de vida • Eco-eficiência
Ferramentas de gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisições sustentáveis • Análise de ciclo de vida • Eco-design • Prevenção da poluição • Remanufacturing • Reciclagem • Sistema de gestão ambiental • Logística sustentável
Paradigmas de produção	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Lean</u>, waste reduction, just-in-time, efficiency, inventory, cost reduction • <u>Agile</u>, speed, quality, flexibility, customization, new product • <u>Resilience</u>, vulnerability, disruption, risk, responsiveness • Integração de paradigmas de produção
Participação de stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeamento, comunicação e colaboração com fornecedores • Mapeamento, comunicação e colaboração com clientes • Mapeamento, comunicação e colaboração com outros stakeholders

A grelha de avaliação e o modelo conceptual de análise constituem os instrumentos definidos para analisar a amostra e o caso de estudo. O modelo conceptual fornece informação de uma forma mais integrada e simplificada com foco nas ferramentas de gestão ambiental, enquanto a grelha de avaliação serve de base para a obtenção dos resultados.

5. ANÁLISE DE PRÁTICAS NA CADEIA DE FORNECIMENTO DO SECTOR AUTOMÓVEL

Os resultados obtidos da análise de práticas de gestão ambiental, paradigmas de produção e participação de partes interessadas na cadeia de fornecimento são apresentados no Anexo III de forma detalhada e com distinção da informação obtida em relatórios de sustentabilidade e em páginas de Internet.

5.1. Caracterização geral das organizações da amostra

5.1.1. Desempenho económico

Os indicadores seleccionados para caracterizar o desempenho económico das organizações da amostra foram o lucro líquido (Figura 5.1), as vendas e as receitas anuais (Figura 5.2). As vendas representam a principal fonte de receitas das organizações da amostra. Por sua vez, o lucro líquido consiste subtracção de custos, despesas e impostos às receitas obtidas. É este indicador que traduz o ganho real obtido pela organização. Os valores de receitas e lucro líquido apresentados na moeda do país de origem da empresa são transferidos para a moeda europeia (euros), utilizando a média da taxa de câmbio diária para os períodos em análise nos relatórios.

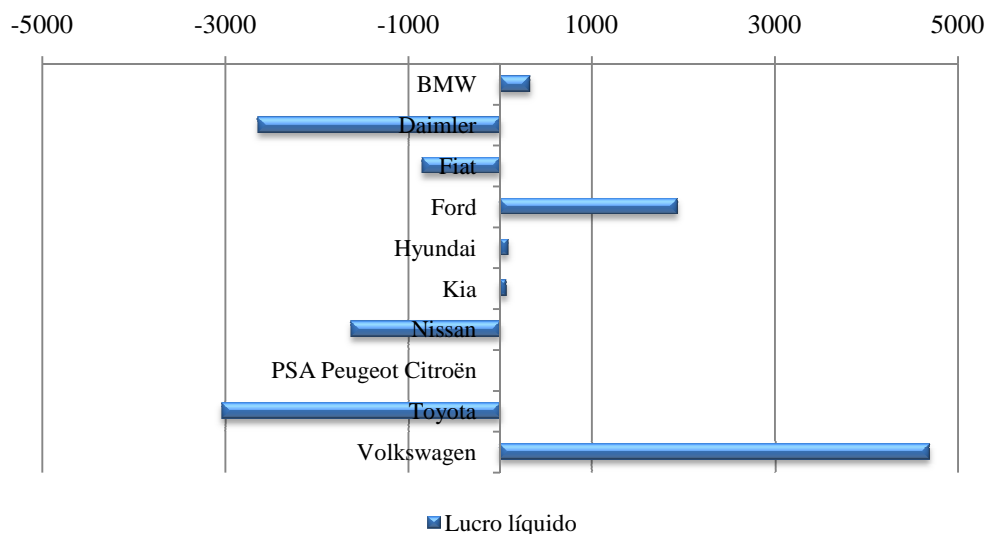


Figura 5.1 – Lucro líquido das organizações em estudo no ano respectivo ano em análise (em milhões de euros)

Ford e Volkswagen apresentam lucros líquidos substanciais no período em análise. BMW, Hyundai e Kia obtiveram lucros modestos, enquanto Daimler, Fiat, Nissan e Toyota não conseguiram evitar prejuízos. A Daimler e a Toyota destacam-se como as empresas que tiveram mais prejuízo durante os seus períodos de reporte. A PSA Peugeot Citroën não fornece estes dados no seu relatório de sustentabilidade.

O cenário geral de lucros líquidos nas organizações do sector automóvel reflecte a situação de crise vivida pelo sector nestes anos, à qual existem várias referências nos relatórios.

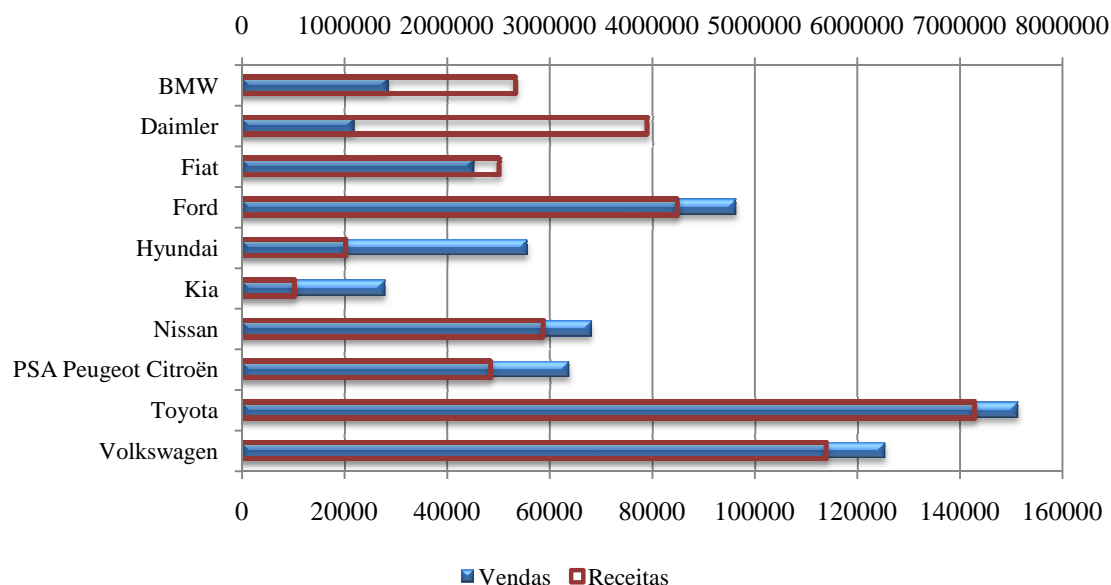


Figura 5.2 – Vendas (em veículos e no eixo superior) e receitas (em milhões de euros e no eixo inferior) das organizações em estudo referentes ao respectivo ano em análise

Como organizações com maior volume de vendas e receitas destacam-se a Toyota e a Volkswagen, logo serão as empresas de maior dimensão e influência no mercado. Por outro lado, as organizações com menor volume de vendas não coincidem com as que apresentam menores receitas. Enquanto a BMW e a Daimler apresentam volume reduzido de vendas, mas receitas ao nível de outras organizações com maior volume de vendas, Hyundai e Kia apresentam o comportamento oposto. Apesar do volume de vendas apresentado, as receitas são das mais reduzidas. As diferenças encontradas entre vendas e receitas serão consequência do preço final dos produtos comercializados e da existência de fontes de receitas não relacionadas com as vendas.

5.1.2. Número de trabalhadores

O número de trabalhadores das organizações em estudo (Figura 5.3) permite a percepção da sua dimensão e importância no contexto social. Empresas com elevado número de trabalhadores terão uma maior responsabilidade social relativamente a estes e às suas famílias.

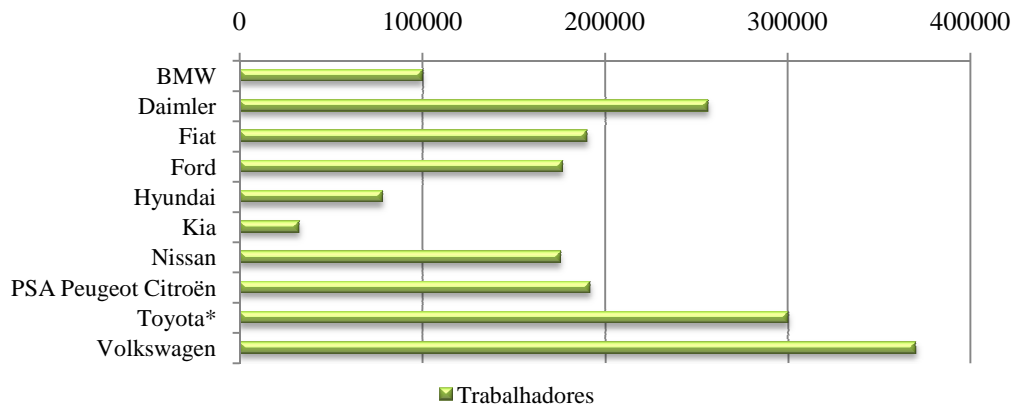


Figura 5.3 – Número de trabalhadores de cada organização (*valor aproximado)

A Volkswagen é a organização que apresenta uma força laboral constituída por mais elementos, distinguindo-se das restantes, sendo seguida pela Toyota e pela Daimler. Kia e Hyundai destacam-se, pois as duas organizações sul coreanas são as que apresentam menor número de trabalhadores.

De forma geral, organizações com maior número de unidades vendidas empregam uma maior quantidade de pessoas. Porém, existe alguns casos em que esta situação não se verifica, como a Toyota. Esta é a empresa com receitas e vendas mais elevadas, mas suplantada pela Volkswagen em número de trabalhadores. Situação semelhante verifica-se na Ford, cuja força laboral é inferior à de outras organizações com menor quantidade de vendas. A Daimler situa-se no extremo oposto, pois o seu número de trabalhadores é superior ao de organizações com menores vendas.

5.1.3. Prémios, índices e outras distinções

Os prémios atribuídos, índices listados e outro tipo de distinções ambientais ou de sustentabilidade indicam o nível de compromisso das organizações para com estas questões e são apresentados na Figura 5.4 para o respectivo período em análise nos seus relatórios de sustentabilidade.

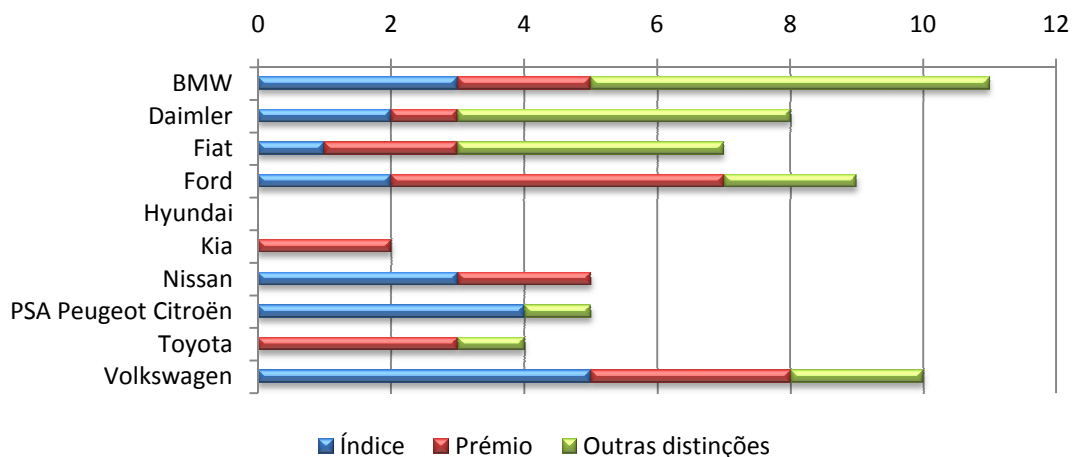


Figura 5.4 – Prémios, índices e outras distinções obtidas por cada organização

A organização com maior quantidade de prémios e classificações externas é a BMW, seguida pela Volkswagen e a Ford. A Hyundai é a única organização que não reporta qualquer prémio ou classificação. As restantes organizações apresentam algum tipo de reconhecimento externo ou prémio, embora as proporções de prémios, índices e outras distinções sejam variáveis para cada organização.

5.2. Análise de “drivers” de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

A análise das organizações escolhidas permitiu a identificação dos “drivers” da gestão ambiental na cadeia de fornecimento mais comuns na amostra. O Quadro 5.1 apresenta a frequência na amostra relativa a cada um dos “drivers” identificados.

Quadro 5.1 – Frequência na amostra de drivers de gestão ambiental

	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Legislação e acordos voluntários										
Stakeholders com poder regulador										
Comunidade										
Fornecedores										
Consumidores										
Imagem										
Redução dos custos de produção										
Inovação										
Vantagem competitiva										
Mercado										

Legenda: Referência directa Referência indirecta Sem referência

Com base na análise de frequências dos “drivers”, procedeu-se à sua classificação, agrupando-os segundo a sua frequência na amostra (Quadro 5.2).

Quadro 5.2 – Classificação de drivers segundo a frequência na amostra

Frequência na amostra	Drivers
Muito elevada	Legislação e acordos Consumidores Vantagem competitiva
Elevada	Comunidade Inovação Imagem Mercado “Stakeholders” com poder regulador Redução dos custos de produção
Reduzida	Fornecedores

Legislação e acordos voluntários, consumidores e vantagem competitiva foram referidos por todas as organizações da amostra como “drivers”, logo o seu poder de influência nas organizações será considerável. Desta forma, serão os principais níveis de actuação para realizar alterações de práticas nas organizações do sector.

Na maioria dos relatórios e páginas da Internet aparecem referências aos seguintes “drivers”: comunidade, inovação, imagem, mercado, “stakeholders” com poder regulador e redução dos custos de produção. Logo, estes “drivers” também terão influência no comportamento das organizações, podendo funcionar como pontos de actuação estratégicos.

Os fornecedores são referidos apenas por três organizações como “driver”, o que indica que têm pouca influência na adopção de práticas ambientais. As organizações da amostra serão todas as principais das suas cadeias de fornecimento, logo o poder de influência dos seus fornecedores sobre a sua forma de actuação será reduzido. Neste caso, as organizações em análise terão maior poder de influenciar os seus fornecedores e não o contrário.

5.3. Análise de conceitos de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

As organizações da amostra citam nos seus relatórios ou nos sítios de Internet vários conceitos relacionados com a gestão ambiental da cadeia de fornecimento. No Quadro 5.3 é apresentada a frequência de cada conceito na amostra.

Quadro 5.3 – Frequência na amostra de conceitos de gestão ambiental

	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Fornecimento ambiental										
Produção mais limpa										
Logística inversa										
Compromisso ambiental										
Gestão ambiental na cadeia de fornecimento										
Desenho para a sustentabilidade										
Ecologia industrial										
Zero emissões/ Zero resíduos										
Responsabilidade sobre o produto										
Pensamento de ciclo de vida										
Eco-eficiência										

Legenda: Referência directa Referência indirecta Sem referência

Existe um elevado número de conceitos de gestão ambiental referidos pela totalidade das organizações da amostra. De entre os conceitos analisados destaca-se a ecologia industrial por se encontrar ausente da maioria dos relatórios e dos sítios de Internet. A eco-eficiência também apresenta uma frequência menos elevada que a dos restantes parâmetros de análise, apesar de ser referida pela maioria das organizações.

De forma a facilitar a análise dos resultados, os conceitos foram classificados consoante a sua frequência na amostra, como é apresentado no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Classificação dos conceitos segundo a frequência na amostra

Frequência na amostra	Conceito
Muito elevada	Fornecimento ambiental
	Compromisso ambiental
	Produção mais limpa
	Logística inversa
	Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade
	Zero emissões/Zero resíduos
	Pensamento de ciclo de vida
Elevada	Gestão ambiental da cadeia de fornecimento
	Responsabilidade sobre o produto
	Eco-eficiência
Reduzida	Ecologia industrial

O principal destaque é atribuído à ecologia industrial, visto que a sua referência pelas organizações é reduzida (apenas duas organizações mencionam este conceito, uma directamente e a outra indirectamente).

Os restantes conceitos apresentam uma frequência elevada ou muito elevada nas fontes de informação analisadas, abrangendo várias áreas da gestão ambiental da cadeia de fornecimento, tais como o desenvolvimento do produto, a sua produção e utilização. A quantidade de áreas abordadas indica a existência de percepção da necessidade da implementação de conceitos de gestão ambiental em todo o ciclo de vida do produto, conceito também com elevada frequência na amostra. Desta forma, os principais conceitos de gestão ambiental parecem integrados na estrutura funcional das organizações utilizadas para esta análise.

5.4. Análise de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

A frequência de ferramentas de gestão ambiental na amostra foi obtida através da análise dos relatórios de sustentabilidade e dos sítios de Internet e é apresentada no Quadro 5.5.

Quadro 5.5 – Frequência na amostra de ferramentas de gestão ambiental

	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Aquisições sustentáveis										
Análise de ciclo de vida										
Eco-design										
Prevenção da poluição										
Remanufacturing										
Reciclagem										
Sistema de gestão ambiental										
Logística sustentável										

Legenda: Referência directa Referência indirecta Sem referência

Aquisições sustentáveis, “eco-design”, ACV, prevenção da poluição, reciclagem e SGA são ferramentas mencionadas por todas as organizações analisadas, o que demonstra uma larga difusão pelo sector automóvel. A logística sustentável apenas não é mencionada pela Hyundai, logo a sua implementação também é comum à maioria das empresas da amostra. A “remanufacturing” distingue-se das restantes ferramentas visto que apenas é referida directamente por quatro organizações e indirectamente por outra, sendo omitida pelas restantes cinco. A classificação das ferramentas de acordo com esta análise é apresentada no Quadro 5.6.

Quadro 5.6 – Classificação de ferramentas segundo a frequência na amostra

Frequência na amostra	Ferramentas
Muito elevada	Aquisições sustentáveis
	Análise de ciclo de vida
	Eco-design
	Prevenção da poluição
	Reciclagem
	Sistema de gestão ambiental
Elevada	Logística sustentável
Média	Remanufacturing

Ferramentas que se incluíam nas categorias de frequência muito elevada e elevada estão amplamente representadas na amostra e apresentam-se como práticas bem difundidas no sector automóvel. A forma como são aplicadas nas organizações deve ser analisada mais pormenorizadamente para que possam ser identificadas oportunidades de melhoria. Por outro lado, a “remanufacturing” (a única ferramenta com frequência média) apresenta-se como uma ferramenta pouco adoptada pelas organizações, o que pode representar uma oportunidade de melhoria.

Para uma análise mais detalhada das ferramentas é realizada uma análise de práticas que lhes estão associadas e que é apoiada por um conjunto de quadros apresentados no Anexo IV.

5.4.1. Aquisições sustentáveis

Todas as organizações em estudo identificam práticas de aquisições sustentáveis. Contudo, a quantidade de medidas relacionadas com esta ferramenta e a extensão da sua aplicação variam de organização para organização.

A maioria das organizações colabora com os seus fornecedores no desenvolvimento do produto e exige a substituição de materiais perigosos por outros, de preferência reciclados e mais sustentáveis. Estas são as práticas mais comuns relacionadas com aquisições sustentáveis.

A colaboração com os fornecedores no desenvolvimento de produtos é uma prática adoptada pela BMW, Fiat, Hyundai, Kia, PSA Peugeot Citroën, Toyota e Volkswagen, com o objectivo de diminuir o impacto ambiental de novas componentes, desde a sua fase inicial de concepção. Na Fiat foram introduzidos indicadores de desempenho para avaliar as novas componentes produzidas pelos fornecedores e na Nissan aposta-se no desenvolvimento de um novo material de embalagem que absorva o choque e seja reutilizável e mais reciclável que os materiais utilizados actualmente. A PSA Peugeot Citroën colabora com os seus fornecedores com o intuito de eliminar os metais pesados da constituição dos veículos, desenvolvendo técnicas de substituição.

A colaboração com os fornecedores não se limita ao desenvolvimento de produtos, incluindo também o desempenho ambiental dos fornecedores. Esta prática é aplicada em cinco organizações, em diversas áreas relacionadas com o desempenho ambiental. A Hyundai concentra a sua colaboração com os fornecedores no cálculo e gestão da pegada carbónica, enquanto a Nissan se foca na área da logística e da embalagem das componentes. A Toyota aposta na troca de informação ambiental com os fornecedores e em actividades como a formação de auditores. A Volkswagen segue uma linha semelhante à Toyota, em que a relação com os fornecedores é próxima e a sua base de colaboração assenta no planeamento conjunto de medidas de melhoria para os fornecedores. Finalmente, a Kia organiza programas de formação regulares para os trabalhadores dos seus fornecedores, com o objectivo de os manter informados sobre questões ambientais.

A exigência de substituição de materiais perigosos é referida por todas as organizações, excepto a Daimler. Destaca-se destas organizações a Kia, que celebrou um acordo com os seus fornecedores directos para garantir que as componentes adquiridas são sustentáveis (“Agreement on the Supply of Eco-Friendly Automotive Parts”). O foco da PSA Peugeot Citroën na eliminação dos metais pesados dos seus veículos, através do controlo da constituição das componentes do veículo, também é interessante pela sua especificidade e pela investigação em técnicas de substituição destes metais. Outra abordagem interessante é a adoptada pela BMW e pela Hyundai, que não só exigem a substituição das substâncias perigosas, como demonstram a sua preferência pela utilização de materiais recicláveis, reciclados ou com qualquer outra característica que seja positiva para o ambiente. A Fiat modificou os seus sistemas de informação e iniciou a monitorização dos seus

fornecedores através de questionários, com o objectivo de incentivar os fornecedores a substituírem substâncias perigosas. Um sistema semelhante é adoptado pela Nissan, que para além de monitorizar o uso de substâncias perigosas, exige que os seus fornecedores reportem esta actividade à empresa. Soluções semelhantes são apresentadas pela Toyota e pela Volkswagen.

Daimler, Fiat, Kia, Nissan, PSA Peugeot Citroën e Toyota exigem que os seus fornecedores respeitem normas referentes a diversas áreas ambientais determinadas por cada organização. No caso da Fiat, as áreas de acção são a optimização da utilização de recursos, a gestão de resíduos, a eliminação de substâncias perigosas do processo de produção, o desenvolvimento de produtos de baixo impacto ambiental e o sistema logístico ambiental. Estes parâmetros abrangem várias questões de relevo relacionadas com a gestão ambiental.

A Ford, BMW, Toyota e Nissan impõem aos seus fornecedores a existência de um sistema de gestão ambiental certificado (e.g. ISO 14001), o que implica a monitorização do seu desempenho ambiental, assim como o reporte de dados referentes a consumos de água, energia, recursos e emissões de CO₂ e outros poluentes. A Fiat recorre à utilização de questionários específicos para monitorizar o desempenho dos seus fornecedores.

Como forma de controlo do desempenho dos fornecedores também são aplicadas outras práticas, como os questionários de auto-avaliação (Daimler e Fiat) e as auditorias ambientais (BMW e Fiat). No caso da Daimler, os questionários de auto-avaliação servem como método de identificação de pontos com potencial de progresso. As auditorias da Fiat também têm uma particularidade: são realizadas consoante um mapa de risco, que indica quais os fornecedores da cadeia de fornecimento em que se devem concentrar as auditorias.

A BMW é exclusiva na realização de questionários de selecção aos fornecedores, mas a PSA Peugeot Citroën também impõe consequências aos fornecedores que não cumprirem os requisitos exigidos pela organização. Os questionários de selecção têm como objectivo verificar se uma empresa candidata a fornecedora da BMW possui as condições necessárias. No caso de violação dos requisitos impostos pela BMW por parte de fornecedores actuais, existe uma avaliação da situação e a determinação de um plano acção. Se a situação não se resolver pode existir uma denúncia do contrato e o fim da relação de fornecimento. Por seu lado, a PSA Peugeot Citroën recebe certificados de cumprimento dos seus fornecedores e em caso de não cumprimento são iniciadas discussões para que seja encontrada uma solução.

BMW, Ford, Nissan e Hyundai procuram influenciar as práticas de gestão ambiental dos seus fornecedores indirectos, através da sua relação com os fornecedores directos. As quatro organizações incentivam os seus fornecedores a transpor as imposições que lhes são aplicadas relativamente ao desempenho ambiental para os seus próprios fornecedores. Desta forma, os fornecedores são

incentivados a implementar práticas de aquisições sustentáveis na sua gestão e a influenciar positivamente o desempenho ambiental de toda a cadeia de fornecimento a montante.

Existem diversas práticas de aquisições sustentáveis, com aplicações em diferentes áreas e com base na amostra seleccionada verifica-se que a sua adopção por parte das organizações é diversa. Apesar de todas indicarem o uso desta ferramenta, a forma como a aplicam difere entre organizações, por exemplo no tipo de práticas.

5.4.2. *Análise de ciclo de vida*

A análise de ciclo de vida é uma ferramenta mencionada por todas as organizações analisadas, embora algumas referências sejam um pouco vagas.

A ACV é utilizada para a identificação dos impactes dos produtos ao longo de todo o seu ciclo vida, por seis organizações (BMW, Daimler, Ford, Nissan, PSA Peugeot Citroën, Toyota e Volkswagen). No caso da Daimler e da Nissan, a referência a esta prática aparece isolada, o que não dá indicações sobre a forma de aplicação da ferramenta na organização. Apesar de existirem referências directas à análise de ciclo de vida na informação relativa à Daimler e à Nissan, a sua implementação não é claramente demonstrada nestas duas organizações.

BMW, Fiat, Ford, Hyundai, Kia, PSA Peugeot Citroën, Toyota e Volkswagen mencionam a ACV como factor de alteração de produtos e processos, dando preferência às soluções com menor impacte ambiental ao longo do ciclo. Os resultados obtidos pela utilização desta ferramenta servem de base para mudanças que visam a melhoria dos produtos.

Algumas das organizações em estudo especificam quais as funcionalidades da ferramenta que adoptaram para a sua organização. A Fiat utiliza a análise de ciclo de vida na avaliação dos impactes de novas componentes, novos materiais, novas soluções de design e dos processos de produção, o que a torna a organização que mais aproveita a potencialidade da ferramenta nesta área. No caso desta organização a ACV é utilizada nas situações mais variadas, como a escolha do melhor fluído refrigerante para substituir o actual (R134), que será banido dos sistemas de ar condicionado em 2011 por uma directiva europeia e a escolha do processo de tratamento antes da pintura (que apesar de utilizar uma maior quantidade de energia, tem um menor impacte global).

A BMW e a PSA Peugeot Citroën empregam a ACV na avaliação de novas componentes e a Toyota e a Ford na avaliação de novos materiais e de processos de produção. A Volkswagen também utiliza a ACV na avaliação de processos de produção, como por exemplo a produção de partes estruturais do veículo e mesmo na avaliação do processo de reciclagem desenvolvido pela organização.

Ford, Toyota e Volkswagen utilizam esta ferramenta na comparação de emissões de CO₂ entre diferentes processos, tipos de veículos e modelos. Destaque para a Toyota, que aplica esta ferramenta na comparação das emissões de CO₂ de veículos híbridos e eléctricos durante a fase de uso e para a Volkswagen, que baseou o desenvolvimento do seu processo de reciclagem nas emissões de CO₂, calculadas com o auxílio da ACV. Ainda relativamente às emissões de CO₂, a Hyundai utiliza a análise de ciclo de vida para calcular a pegada carbónica dos veículos que produz.

Tanto a Kia, como a Volkswagen submetem a aplicação desta ferramenta a avaliação externa, o que se traduz na certificação de alguns dos modelos comercializados pela Kia e a entrega de prémios à Volkswagen sempre que um modelo ou processo demonstra um melhor desempenho ecológico que o seu precedente.

De uma perspectiva geral, os elementos recolhidos sugerem que a aplicação desta ferramenta é ainda pouco explorada. Apesar de todas as organizações fazerem referência à sua implementação, poucas são as que o comunicam detalhadamente. A análise ciclo de vida parece estar num estado de implementação na amostra bastante aquém das suas potencialidades, o que representa uma oportunidade de melhoria para o sector.

5.4.3. *Eco-design*

O “eco-design” é uma ferramenta transversal a toda a amostra e que se relaciona com outras como a reciclagem, a prevenção da poluição, as aquisições sustentáveis, a logística sustentável e a análise de ciclo de vida. Desta forma, existem sinergias de práticas entre o “eco-design” e as outras ferramentas.

O desenho para a desmontagem e reciclagem é uma das práticas mais mencionadas relativas ao “eco-design” (excepto no relatório da Ford). Quando aplicada, esta prática tem o objectivo de facilitar o processo de desmontagem do veículo e separação das suas partes (através do desenho modular e da rotulagem das componentes, por exemplo). Na PSA Peugeot Citroën, reduziu-se a variedade de plásticos utilizados nos veículos, de modo a facilitar a sua separação. A BMW foca-se principalmente nas operações para a separação rápida e eficaz dos fluidos existentes no veículo (e.g. óleos). Por seu lado, a Kia desenvolveu e implementou um sistema com modelos digitais 3D para avaliar a facilidade de desmontagem dos seus produtos.

A reciclagem deverá ser facilitada pela escolha dos materiais que constituem o veículo e de um cuidado especial para que partes do veículo não contaminem outras durante a desmontagem. Na BMW, o principal objectivo do desenho para a reciclagem é facilitar a remoção dos fluidos do veículo, aumentando a rapidez da operação. A verificação da eficiência da aplicação do desenho para a desmontagem e reciclagem pode ser feita digitalmente, como é o caso da Hyundai, evitando o consumo de recursos e a produção de resíduos.

A outra prática de “eco-design” mais comum (com aplicação em todas as organizações) é o uso de materiais reciclados, de baixo impacto e não perigosos. Hyundai, BMW e Kia concentram os seus esforços na escolha de materiais reciclados para a constituição dos veículos, principalmente plásticos. A PSA Peugeot Citroën e a Ford preferem a adopção de materiais de baixa densidade, logo com menor impacto ambiental e que optimizam o desempenho do veículo durante a fase de uso (diminuição da massa). A estratégia da Ford destaca-se das restantes visto que a organização selecciona os materiais para as partes interiores dos veículos de forma a reduzir o risco de alergias e de emissões de COV. A preocupação de não incluir substâncias perigosas na constituição dos veículos é prática comum.

Para controlar totalmente a constituição do veículo, as organizações têm de trabalhar em colaboração com os seus fornecedores. Com este objectivo, todas as organizações, excepto a Daimler, exigem que os seus fornecedores cumpram determinados requisitos relativos aos materiais e ao design das componentes. Esta prática assemelha-se à exigência das organizações relativamente à substituição de substâncias perigosas, tal como acontece com a colaboração com os fornecedores no desenvolvimento dos produtos. Nestes pontos, “eco-design” e aquisições sustentáveis apresentam sinergias.

O “eco-design” é ainda aplicado pela Daimler e pela Kia para optimização do processo de produção. No caso da Kia são aplicadas técnicas de desenho modular, o que permite uma maior eficiência na produção.

As organizações estudadas não se restringem ao uso do “eco-design” apenas como uma ferramenta de auxílio à logística inversa e à prevenção da poluição. Existe também a preocupação de garantir um desempenho ecológico durante a fase de utilização. As práticas mencionadas para esta função relacionam-se com a eficiência energética, a diminuição de massa do veículo e de emissões de CO₂. Estas questões de desempenho encontram-se todas relacionadas entre si, uma vez que tanto um veículo mais leve, como um veículo mais eficiente emitirá menos CO₂.

BMW, Daimler, Ford, Hyundai, PSA Peugeot Citroën e Volkswagen recorrem a um aumento da eficiência energética dos seus produtos para melhorar o seu desempenho ambiental. Enquanto a Volkswagen aposta na divulgação da eficiência, através da rotulagem dos veículos desenhados com este objectivo, outras organizações apostam nos métodos para atingir essa eficiência. O método adoptado pela Ford e pela Fiat inclui uma diminuição na massa do veículo. A PSA Peugeot Citroën também adoptou técnicas de optimização de massa, que incluem o uso de materiais de baixa densidade e métodos inovadores de montagem. A redução das emissões de CO₂ é um dos objectivos mencionados para a implementação do “eco-design” pela BMW, Daimler, Kia, Fiat e PSA Peugeot Citroën.

A Fiat reporta os resultados finais do projecto “European SuperLightCar” (coordenado pela Volkswagen e com participação de 38 parceiros), que teve como objectivo a redução em 35% da

massa da estrutura de um carro. O objectivo foi conseguido através da extensa utilização de estruturas constituídas por vários materiais e tecnologias inovadoras de junção mecânica, adesiva e soldadura.

Os avanços tecnológicos também influenciam a aplicação do “eco-design”, como pode ser confirmado pelos métodos utilizados pela Fiat. Esta organização adota tecnologias de realidade virtual para desenvolver os seus produtos, o que permite a experimentação de várias soluções sem um elevado consumo de recursos. Esta metodologia permite ainda que o produto seja desenvolvido sem a presença física dos trabalhadores, logo é facilitada a colaboração com fornecedores e entre vários designers e engenheiros de instalações diferentes.

As práticas de “eco-design” podem abranger várias fases do ciclo de vida de um produto, o que conduz a sinergias com outras ferramentas de gestão ambiental. As organizações em estudo implementam práticas em diferentes fases do ciclo de vida, o que indica que as potencialidades da ferramenta estão a ser exploradas.

5.4.4. Prevenção da poluição

As técnicas de prevenção da poluição são geralmente associadas à fase de produção, contudo podem ser utilizadas noutras fases do ciclo de vida. Das organizações em estudo, todas relatam directamente aspectos relacionados com a prevenção da poluição. Em alguns aspectos, estas práticas integram-se com outras ferramentas, como por exemplo os sistemas de gestão ambiental.

A eficiência energética nos processos de produção é a prática de prevenção da poluição mais comum, sendo adoptada por todas as organizações. No caso da Volkswagen, todas as medidas relativas à prevenção da poluição prendem-se com a melhoria da eficiência energética, desde a criação de uma equipa exclusiva para a gestão da energia até à certificação energética das novas instalações da empresa. A BMW também aposta na criação de equipas para identificação de oportunidades de melhoria da eficiência energética, enquanto Toyota e Fiat investem na investigação de novas tecnologias mais eficientes energeticamente. Na Ford, foram implementados projectos para melhorar a eficiência dos sistemas de iluminação, equipamentos dos processos de pintura e sistemas de ar comprimido. Ainda relativamente à BMW, no Centro de Pesquisa e Investigação da empresa é recuperada a energia de travagem proveniente dos testes dos motores.

Os processos de pintura são pontos de intervenção de excelência relativamente à prevenção da poluição. As dez organizações implementam medidas de melhoria neste processo com recurso a variadas tecnologias, principalmente com o objectivo de reduzir as emissões de COV. BMW, Daimler, Fiat, Hyundai, Nissan, Volkswagen, PSA Peugeot Citroën e Toyota aderem ao uso de tintas à base de água, de forma a diminuir a utilização de solventes e as emissões de COV, no entanto algumas das organizações utilizam mais algumas técnicas para melhorar o seu desempenho neste aspecto. A Hyundai realiza o processo de pintura em cabines, para conter os poluentes e melhorar a eficiência do

seu tratamento, enquanto a PSA Peugeot Citroën optimizou o funcionamento dos robots responsáveis pela pintura. A Daimler introduziu o seu próprio processo robotizado de pintura e tecnologia de aplicação electrostática. Por seu lado, a Nissan desenvolveu uma nova tecnologia que controla o processo de pintura ao nível dos microns, o que permite aumentar a eficiência do processo, assim como reduzir o espaço necessário para esta operação. A Toyota recorre à paragem da linha de pintura sempre que é necessário acomodar flutuações na produção e ao controlo das emissões de COV na escolha de materiais, evitando o uso de adesivos nos interiores dos veículos. No caso da Volkswagen, as emissões de COV foram reduzidas através da aplicação de cera quente no produto para preservar as cavidades e películas para protecção durante o transporte. Finalmente, a Kia substituiu todos os materiais com elevado conteúdo de COV, enquanto instalou sistemas automáticos de pintura, com alta eficiência.

A redução e substituição de substâncias perigosas nos processos de produção é também uma prática associada à prevenção da poluição, adoptada por sete das organizações em estudo (Fiat, Ford, Hyundai, Kia, Nissan, Volkswagen e Toyota). A Nissan, Ford, Volkswagen e a Toyota têm como objectivo a eliminação do mercúrio, do chumbo e do cromo dos processos de produção, e nos casos da Toyota e da Nissan a restrição estende-se também ao cádmio. No caso da Kia, foi desenvolvido um sistema para gestão interna das substâncias perigosas (E-CMS).

BMW, Daimler, Fiat, Ford, Kia, Nissan e Volkswagen também pretendem reduzir ou eliminar a produção de resíduos, obtendo no extremo uma produção com zero resíduos. Tanto o sistema de produção da Fiat (World Class Manufacturing – WCM), como o sistema de produção da Ford assumem como principal objectivo a total eliminação de resíduos da produção, isto é, zero resíduos. No caso da Kia e da Daimler, apesar de este não ser um objectivo assumido directamente são mencionadas medidas para que seja reduzida a produção de resíduos. A Kia reduziu a produção de lamas e melhorou o seu sistema de tratamento, enquanto a Daimler reduziu as emissões de solventes através da adopção de um novo sistema de revestimento da pintura, no qual é utilizado um novo material que endurece quando exposto a radiação ultravioleta. Por seu lado, a Volkswagen apostou no desenvolvimento de unidades inovadoras de mudança de tinta, que permitem uma redução da tinta perdida entre troca de cores, assim como de solvente. Pelo seu desenho inteligente, estas unidades contribuíram também para a redução de erros de pintura e das emissões de CO₂.

A eficiência na utilização dos recursos é também uma prática associada à prevenção da poluição. Todas as organizações excepto Hyundai e Toyota adoptaram técnicas para utilizarem eficientemente os seus recursos, para além da energia. A Kia faz o registo de todos os materiais utilizados (os mais frequentes são o aço, a tinta e o material de embalagem) para que seja mais fácil a identificação de oportunidades de redução no consumo destes materiais.

Existem ainda duas formas de reduzir o consumo de recursos: a optimização dos processos de produção e a reutilização de recursos. BMW, Daimler, Fiat, Hyundai, Kia, PSA Peugeot Citroën,

Volkswagen e Toyota reportam a optimização de alguns dos processos de produção e Nissan, PSA Peugeot Citroën, Fiat e BMW adoptam práticas de reutilização de recursos. A BMW e a Kia optimizaram o processo de prensa do aço, reduzindo o consumo de óleo e a Daimler procura a inovação e soluções de engenharia para poder optimizar os seus processos de produção. Relativamente à reutilização de recursos, é prática comum a todas as instalações da BMW a reutilização de embalagens e a PSA Peugeot Citroën desenvolveu uma técnica de separação da água e do óleo, para poder reutilizar o óleo.

A prevenção da poluição inclui alguma variedade de práticas e a maioria das organizações adopta várias destas práticas, nas suas diferentes áreas de acção. Práticas relativas à fase de desenvolvimento do produto, que permitam a redução do consumo de recursos ou a melhoria da eficiência dos processos de produção também podem ser incluídas nesta ferramenta, contudo algumas já foram referidas anteriormente no contexto de outras práticas de gestão ambiental.

5.4.5. Reciclagem

A reciclagem é um dos processos que foi mencionado em todos os relatórios de sustentabilidade. Diferentes medidas podem ser implementadas para que uma organização aplique a reciclagem na sua estratégia e são possíveis diferentes níveis de aplicação.

O desenho para a desmontagem e para a reciclagem é a prática mais frequente na amostra em estudo, sendo apenas negligenciada pela Ford. O desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem é também uma prática comum no sector, apenas não sendo referida PSA Peugeot Citroën. A BMW aposta no desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem das baterias dos veículos híbridos e dos fluidos dos veículos em fim de vida (VFV). No caso da Daimler foi criada uma equipa (Green Team) para desenvolver o sistema de separação de resíduos e identificar novas opções de reciclagem. Destaca-se também a estratégia da Ford, que procura novos usos para os materiais reciclados das partes não metálicas do veículo, fazendo sempre a comparação de desempenho com o material virgem. A Volkswagen desenvolveu o seu próprio processo de reciclagem (VW-SiCon), que permite o processamento de resíduos e aumenta a proporção de veículo reciclado. Este processo permite a redução de emissões de CO₂ da desmontagem, quando comparado com o processo manual equivalente, através da análise de ciclo de vida. A Fiat aposta no teste do uso de plásticos reciclados provenientes de VFV.

O sistema de reciclagem da Volkswagen está associado a outra prática de reciclagem também adoptada por sete das organizações (Ford, Hyundai, Nissan, PSA Peugeot Citroën, Volkswagen, Kia, Toyota): o controlo da taxa de recuperação ou reciclagem do veículo. Esta prática permite a avaliação da eficiência das outras práticas, logo possibilita a sua melhoria. Destaca-se o caso da Nissan, cujo

controlo da taxa de reciclagem visa toda a produção e o objectivo é atingir 100% de reciclagem e o aproveitamento de todos os co-produtos.

BMW, Daimler, Fiat, Nissan, PSA Peugeot Citroën e Toyota mencionam práticas de gestão de recursos, relativas à reciclagem de resíduos de produção e da logística. Estas práticas podem variar entre o sistema de gestão de resíduos da Daimler (MeRSy), que garante a recolha e o transporte de todos os resíduos segundo os regulamentos, e o sistema de reciclagem de água utilizada na produção da BMW e da PSA Peugeot Citroën, que tem como objectivo fechar o ciclo de água e diminuir ao mínimo o consumo deste recurso. De salientar a Nissan, que criou instruções para a implementação e manutenção de práticas de reciclagem, designadas Global Nissan Recycling Way. No caso da reciclagem de papel, a PSA Peugeot Citroën recorre ao pagamento de uma taxa por cada publicação, garantindo que este papel é recolhido e reciclado.

Os sistemas de recolha de VFV são essenciais para que se possa proceder à sua reciclagem. Toyota, Fiat, Daimler e BMW apostam nesta prática para melhorarem as suas taxas de reciclagem. No caso da Toyota, as melhorias centram-se no sistema de recolha de veículos híbridos em fim de vida, para sua posterior reciclagem. Por outro lado, a BMW opta pelo aumento da rede de centros de recuperação de veículos em fim de vida, enquanto a Fiat concentra as suas acções em campanhas de recolha.

A colaboração e troca de informações com parceiros externos, responsáveis pela desmontagem dos veículos e pela sua reciclagem é uma estratégia adoptada pela BMW, Ford, Fiat e Hyundai. Esta colaboração tem o objectivo de otimizar o processo de desmontagem e reciclagem, pois estas entidades necessitam de informação sobre os materiais e os melhores processos de desmontagem, como é especificado pela Ford.

A legislação relativa à reciclagem de VFV varia bastante entre países. Alguns modelos de automóveis da Kia receberam certificação, pois cumprem os requisitos definidos pela União Europeia. Por outro lado, a BMW, Hyundai e a Toyota afirmam cumprimento da legislação dos diferentes países em que operam, revelando capacidade de adaptação. A PSA Peugeot Citroën integra o cumprimento da legislação relativa à reciclagem no desenho dos produtos, conciliam as duas ferramentas a reciclagem e o “eco-design” na melhoria do desempenho ambiental.

A Fiat apresenta uma abordagem pró-activa relativamente à reciclagem ao colaborar com o Governo italiano na análise de métodos para aumentar a procura de materiais reciclados de veículos em fim de vida. Desenvolveu também um portal online aberto a qualquer organização interessada em recuperar veículos em fim de vida, com o qual procura o aumento de mercado para materiais difíceis de reutilizar.

A diferente natureza das práticas mencionadas não impede a sua adopção por parte das organizações da amostra e permite que as potencialidades da reciclagem sejam aproveitadas ao máximo. Apesar de

ligeiras variações, esta ferramenta apresenta um elevado nível de implementação, o que indica uma boa e avançada integração na estrutura funcional das empresas em estudo.

5.4.6. Sistema de gestão ambiental

Todas as organizações mencionam os seus sistemas de gestão ambiental no reporte do seu desempenho ambiental. Por vezes, práticas relativas a outras ferramentas são referidas e implementadas no âmbito do SGA.

A certificação do sistema de gestão ambiental pela Norma ISO 14001 é mencionada por todas as empresas. A adopção desta certificação requer o cumprimento de determinados requisitos, entre os quais a monitorização dos aspectos ambientais relacionados com a actividade da organização. A monitorização dos aspectos ambientais apenas não é referida claramente pela Daimler, enquanto as restantes organizações mencionam a monitorização de consumos de água, energia e materiais e emissões de poluentes (com predominância do CO₂).

Quando analisadas separadamente as referências à gestão do uso de água e à gestão energética, verifica-se que apenas a BMW, Ford, Volkswagen e PSA Peugeot Citroën mencionam a gestão do uso da água e a Fiat, Nissan, PSA Peugeot Citroën e Volkswagen referem o sistema de gestão energética directamente.

A gestão do consumo de água da BMW tem a particularidade de considerar separadamente água potável, subterrânea, superficial e águas pluviais. A Ford destaca-se pela conjugação de duas ferramentas de gestão do uso de água: uma de previsão de consumos de água (Water Estimation Tool – WET) e outra para recolher ideias para minimizar a necessidade do consumo de água (Water Ideas to Lessen Demand – WILD). Por outro lado, a Volkswagen desenvolveu um processo com múltiplos estágios para tratamento de água e sua reutilização, assim como um sistema de recolha de água com separação da água residual da água pluvial.

Relativamente à gestão de energia, a Fiat distingue-se visto que o seu sistema de gestão energética corresponde aos requisitos da UNI CEI EN 16001 (norma italiana de gestão da energia), que visa a poupança e a eficiência energéticas nas organizações. A Volkswagen é também alvo de destaque, pois desenvolveu uma ferramenta própria (GreenIT Management) para o controlo da eficiência energética das suas actividades,

BMW, Daimler e Volkswagen mencionam o registo no EMAS. Esta certificação costuma ser adoptada preferencialmente por organizações europeias, como é o caso das três referidas anteriormente (originárias da Alemanha).

Outro requisito para que um SGA possa ser certificado é a realização de auditorias ambientais, que também podem ser úteis simplesmente por permitirem a identificação de hipóteses de melhoria. Apenas a Fiat e a Hyundai não referem a realização de auditorias e a Ford adoptou um esquema de auditorias de três em três anos, com o objectivo de poupar recursos financeiros e garantindo que não é prejudicado o desempenho do sistema de gestão ambiental da organização.

A formação de trabalhadores e o controlo da legislação ambiental são práticas pouco mencionadas, apesar do controlo da legislação ser um requisito para a certificação segundo a Norma ISO 14001. BMW, Daimler e PSA Peugeot Citroën apostam na formação dos seus trabalhadores, tanto em questões relacionadas com o desempenho ambiental (BMW e PSA Peugeot Citroën) como em questões que se prendem com a realização de auditorias (Daimler). O controlo da legislação ambiental apenas é referido pela Kia e pela PSA Peugeot Citroën. A Kia adoptou o sistema g-ERI (Global Environmental Regulation Information System) que não só fornece informação sobre a legislação actual, como sobre as tendências reguladoras dos vários países onde a organização opera. O programa da PSA Peugeot Citroën (GreenPact) permite que todas as instalações pertencentes à organização estejam actualizadas relativamente à legislação ambiental em vigor.

O sistema de gestão ambiental deve identificar riscos e definir previamente medidas preventivas e de actuação no caso de alguma ocorrência. Apenas os relatórios da BMW, Daimler e Volkswagen mencionam esta funcionalidade do SGA. Tanto a BMW como a Volkswagen referem-na sob a designação de “radar ambiental”, que permite a identificação dos riscos com antecedência suficiente para que sejam adoptadas posições estratégicas.

A capacidade que um SGA tem para influenciar uma organização em decisões estratégicas, como grandes investimentos e projectos, indica o grau de integração da gestão ambiental no funcionamento da organização. BMW, Fiat, Hyundai, Kia, Nissan e Volkswagen relatam a integração de considerações ambientais com base no sistema de gestão ambiental na elaboração de planos, programas ou mesmo no desenvolvimento dos produtos e dos processos. Esta é uma das práticas de maior relevo para o aproveitamento total das potencialidades da ferramenta.

De uma forma geral, as referências aos sistemas de gestão ambiental indicam que este instrumento é amplamente utilizado pelas organizações e as práticas adjacentes são aplicadas na maior parte dos casos com consistência. A certificação segundo esquemas como a ISO 14001 e o EMAS indicam a preocupação de que o SGA funcione em pleno e a influência nas decisões estratégicas da organização indica que as potencialidades da ferramenta são efectivamente exploradas.

5.4.7. Logística sustentável

A logística sustentável é uma ferramenta mencionada nos relatórios de todas as organizações da amostra, excepto da Hyundai. A ferramenta em análise é aplicada na fase de distribuição dos produtos

das empresas em estudo e as práticas desenvolvidas e implementadas são diversas, variando desde o tipo de transporte até à gestão da produção consoante a procura.

A mudança do transporte rodoviário para outros tipos de transporte, como o ferroviário, fluvial e marítimo é a prática mais comum associada a esta ferramenta. BMW, Daimler, Ford, Nissan, Toyota e Volkswagen adoptam esta prática com o objectivo de reduzir as emissões com origem no transporte do seu produto.

Com o mesmo objectivo, BMW, Fiat, PSA Peugeot Citroën e Toyota apostam na renovação contínua da frota de distribuição, garantindo a eficiência dos veículos. A BMW exige mesmo aos seus parceiros de distribuição que os seus veículos estejam de acordo com a norma Euro 4 ou tenham um desempenho melhor ou equivalente.

A optimização da carga é outra prática comum entre estas organizações, mencionada pela BMW, Fiat, Kia, Nissan e Toyota. Esta prática permite diminuir o número de viagens, logo reduzir a quantidade de emissões de poluentes para a atmosfera. Para incentivar a optimização da carga, a BMW baseia o seu pagamento de transporte no volume, logo as distribuidoras são compensadas pela sua eficiência.

Outro aspecto que pode influenciar a capacidade de carga é o design e outras especificações das embalagens. Fiat, Ford, Nissan e Toyota concentram esforços neste aspecto do transporte. Fiat e Toyota procuram reduzir a quantidade de materiais de protecção, e no caso da Toyota foi adoptado o uso de embalagens retornáveis. Por outro lado, a Ford implementou o uso de embalagens de alta qualidade, para garantir a protecção dos produtos e reduzir os resíduos gerados. A Nissan procura actuar ao nível do desenho das embalagens, promovendo programas de incentivo ao desenho de novas embalagens, com sensibilização dos desenhadors para a questão dos resíduos. Esta organização também distribui os seus produtos em veículos próprios, de forma a melhor identificar as fontes de resíduos e quantificá-los.

Fiat e PSA Peugeot Citroën apostam na intermodalidade do transporte dos seus produtos para assegurar a sustentabilidade da distribuição, enquanto Nissan e Kia recorrem à redução da frequência de entregas, diminuindo o número de viagens. A Kia aplica ainda duas outras práticas ao funcionamento da sua distribuição: a diminuição da distância de transporte e a adaptação da produção à procura local. Estas duas práticas estão relacionadas entre si, pois a adaptação da produção à procura local permite que as distâncias de transporte sejam reduzidas. Contudo, a aplicação destas práticas não é simples e para que seja possível adaptar a produção é necessário que esta seja flexível. Por último, a Volkswagen refere a melhoria do planeamento das operações logísticas e da sua gestão.

A logística sustentável não é explorada ao seu máximo por nenhuma das organizações, contudo mais ou menos desenvolvidas, as práticas associadas a esta ferramenta são integradas no funcionamento das

organizações. Em alguns pontos, o “eco-design” completa a logística sustentável, permitindo melhorias no desempenho na distribuição.

5.4.8. Remanufacturing

Daimler, Fiat, Kia, Nissan e Toyota fazem referência à “remanufacturing”. Destas, apenas a Daimler refere indirectamente a ferramenta, contudo parece ser uma ferramenta praticamente ausente do sector e as suas potencialidades estão a ser desaproveitadas.

A Fiat reporta a existência de uma linha de “remanufacturing”, que inclui componentes mecânicas, eléctricas e electrónicas. Por seu lado, a Kia concentra os seus esforços na investigação de tecnologia que permita a restauração de partes recicladas usadas, garantindo a sua qualidade.

É relatada a existência do Used Parts Center da Mercedes-Benz no relatório da Daimler, isto é, um centro de revenda de componentes usadas, testadas e certificadas. A Toyota desenvolveu um sistema de venda de peças reconstruídas online, com o intuito de promover o uso efectivo de partes provenientes de “remanufacturing”.

A Nissan refere a reutilização de componentes, umas após serem submetidas a processos de limpeza e testes de qualidade, outras após reconstrução (são desmontadas e substituídas as partes danificadas). As partes provenientes de processos de “remanufacturing” são denominadas “Nissan Green Parts” e nos pontos em que são vendidas (e.g. situações de reparação de automóveis), o cliente tem a possibilidade de escolher entre esta opção e a instalação de uma parte completamente nova.

Mesmo nas organizações em que é mencionada, a “remanufacturing” não demonstra ser uma ferramenta utilizada em toda a sua potencialidade, nem efectivamente integrada no funcionamento da organização e na aplicação de outras ferramentas.

Práticas referentes à reciclagem e ao “eco-design”, relacionadas com a desmontagem do veículo também poderiam ser consideradas práticas de “remanufacturing”, caso a ferramenta fosse aplicada posteriormente, o que não acontece na maioria das organizações da amostra.

5.4.9. Síntese de práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

No Quadro 5.7 é apresentada uma síntese da análise das ferramentas de gestão ambiental, com discriminação das principais práticas implementadas na amostra de organizações do sector automóvel.

Quadro 5.7 – Síntese de práticas associadas a ferramentas de gestão ambiental

Ferramenta	Práticas implementadas
Aquisições sustentáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Questionários ambientais para selecção de fornecedores • Definição de normas ambientais que devem ser respeitadas pelos fornecedores. • Questionários de auto-avaliação para os fornecedores. • Exigência de SGA certificado, com monitorização do desempenho ambiental e seu reporte. • Realização de auditorias ambientais aos fornecedores. • Sanções e consequências para fornecedores que não cumpram as normas ambientais. • Colaboração com fornecedores no desenvolvimento de produtos, através de indicadores de desempenho para avaliar novas componentes e eliminação de metais pesados. • Exigência de substituição de materiais perigosos realizando acordos para garantir sustentabilidade, monitorizando os fornecedores e controlando a constituição das componentes, preferindo substâncias menos nocivas para o ambiente e desenvolvendo a investigação de técnicas de substituição. • Colaboração no desempenho ambiental dos fornecedores através do cálculo e gestão das suas pegadas carbónicas, troca de informação e formação ambiental e planeamento conjunto de medidas de melhoria. • Colaboração na logística e embalagem de componentes (e.g. embalagens reutilizáveis e mais recicláveis). • Incentivo para que os fornecedores também imponham exigências ambientais aos seus fornecedores.
Análise de ciclo de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação do impacto dos produtos ao longo do ciclo de vida. • Avaliação de impactes de novas componentes, materiais, soluções de design e processos de produção. • Comparação de emissões de CO₂ entre diferentes processos, modelos e veículos (e.g. veículos eléctricos vs híbridos). • Factor de alteração de produtos e processos para se obter melhoria ambiental. • Avaliação externa e certificação.
Eco-design	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho para a desmontagem e para a reciclagem, através de técnicas de desenho modular, rotulagem de componentes, redução da variedade de plásticos, modelos digitais 3D e desenvolvimento de técnicas para separação rápida e eficaz dos fluidos existentes no veículo. • Utilização de tecnologia de realidade virtual para desenvolver o produto sem recurso a materiais e evitando resíduos. • Escolha de materiais reciclados, de baixo impacto e não perigosos. • Escolha de materiais de baixa densidade que optimizam o desempenho do produto na fase de utilização. • Escolha de materiais com menor risco de provocar alergias ou emissões de COV. • Exigência aos fornecedores de requisitos relacionados com o desenho e constituição das componentes. • Optimização do processo de produção através do desenho (e.g. desenho modular). • Aumento do desempenho ecológico do veículo durante a fase de uso (eficiência no consumo de combustível, diminuição de massa e emissões de CO₂). • Métodos inovadores de montagem do veículo para diminuir a sua massa.
Prevenção da poluição	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da eficiência energética dos processos. • Uso de tecnologias mais eficientes, nomeadamente nos sistemas de iluminação, processos de pintura e sistemas de ar comprimido. • Criação de uma equipa exclusiva para a identificação de oportunidades de melhoria na gestão energética. • Certificação energética das instalações. • Recuperação da energia de travagem de veículos em testes. • Redução das emissões de COV, através da utilização de tintas à base de água, pintura em cabines, processos robotizados e automáticos, implementação de novas tecnologias (e.g. aplicação electrostática) e paragem da linha de pintura para acomodar flutuações na produção. • Redução da emissão de solventes utilizando um novo sistema de revestimento da pintura, que endurece com radiação ultravioleta. • Criação de novas unidades de tinta, reduzindo perdas na troca de cores. • Redução e substituição de substâncias perigosas (e.g. mercúrio, chumbo, cádmio e crómio) no processo de produção, através da gestão interna dos materiais. • Implementação de sistemas de produção para reduzir ou eliminar resíduos. • Redução da produção de lamas e melhorias no seu tratamento. • Eficiência no uso dos materiais, mantendo um registo de todos os materiais utilizados, optimização de processos e reutilização de recursos (e.g. embalagens e óleo).

Ferramenta	Práticas implementadas
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprimento da legislação sobre reciclagem dos países em que a organização opera. • Desenho para a desmontagem e reciclagem. • Colaboração e troca de informações com parceiros externos responsáveis pela desmontagem de reciclagem de VFV. • Desenvolvimento do processo de reciclagem, para se melhorar a taxa de reciclagem ou recuperação do veículo. • Investigação de novas utilizações e mercados para VFV e produtos reciclados produzidos. • Desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem de baterias dos veículos híbridos e fluidos dos VFV. • Novos usos para materiais reciclados das partes não metálicas do veículo. • Utilização de materiais reciclados com origem nos VFV. • Melhoria do sistema de recolha de VFV híbridos. • Aumento do número de centros de recuperação de VFV. • Campanhas de recolha de VFV. • Gestão de recursos e reciclagem de resíduos de produção e logística. • Criação de uma equipa para desenvolver o sistema de separação de resíduos e opções de reciclagem. • Criação de instruções para a implementação e manutenção de práticas de reciclagem. • Pagamento de uma taxa por cada publicação, tendo em vista a reciclagem do papel. • Sistema de reciclagem de água.
Sistema de gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Certificação pela Norma ISO 14001, com monitorização de aspectos ambientais. • Registo no EMAS. • Realização de auditorias ambientais. • Formação de trabalhadores • Controlo de legislação ambiental através de programas. • Gestão do uso da água com separação de águas pluviais de águas residuais, tratamento de água para sua reutilização, previsão dos seus consumos e recolha de ideias para poupança de água. • Gestão de energia. • Integração de considerações ambientais com base no SGA na tomada de decisões.
Logística sustentável	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança do transporte rodoviário para outros meios com menos emissões de poluentes (e.g. ferroviário, fluvial e marítimo). • Intermodalidade de transporte. • Renovação contínua da frota de veículos para garantir a sua eficiência. • Utilização de veículos de transporte da empresa para identificar e quantificar fontes de resíduos. • Optimização da carga para diminuir o número de viagens (pagamento do transporte com base no volume). • Redução da frequência de entregas e da distância de transporte. • Design e outras especificações das embalagens, como reduzir o material de protecção e utilizar embalagens retornáveis ou de alta qualidade. • Adaptação à procura local. • Planeamento conjunto das operações logísticas.
Remanufacturing	<ul style="list-style-type: none"> • Linha de “remanufacturing” para componentes mecânicas, electrónicas e eléctricas. • Investigação na recuperação de partes recicladas usadas, de forma a assegurar qualidade. • Centro de venda de componentes usadas, testadas e certificadas e sistema de venda online. • Oferta ao cliente da possibilidade de escolher entre componentes provenientes deste processo ou componentes novas.

5.5. Análise de paradigmas de produção

Na análise da amostra são também considerados os paradigmas de produção leve, ágil e resiliente. A metodologia de análise destes conceitos foi descrita no capítulo 3 e os resultados são apresentados no Quadro 5.8 (a azul as palavras-chave presentes e a vermelho as ausentes).

Quadro 5.8 – Frequência na amostra das palavras-chave referentes aos paradigmas “lean”, ágil e resiliente

	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Lean										
Waste reduction										
Just-in-time										
Efficiency										
Inventory										
Cost reduction										
Agile										
Speed										
Quality										
Flexibility										
Customization										
New product										
Resilience										
Vulnerability										
Disruption										
Risk										
Responsiveness										

Legenda: Presente Ausente

A palavra “lean” é referida por oito das organizações em análise, sendo estas a BMW, Daimler, Ford, Hyundai, Nissan, PSA Peugeot Citroën, Toyota e Volkswagen. As restantes organizações não fazem referência directa ao paradigma de produção.

Relativamente aos conceitos relacionados com a produção “lean”, a palavra “efficiency” (eficiência) é mencionada por todas as organizações, com frequência elevada. A expressão “waste reduction” (redução de resíduos) foi mencionada por seis empresas, tal como a expressão “inventory”. As restantes palavras-chave relacionadas com produção leve são omitidas pela maioria das organizações, embora sejam ambas mencionadas por quatro empresas.

Não existe qualquer referência à palavra “ágil” em nenhum dos relatórios de sustentabilidade ou páginas de Internet analisadas, tal como acontece com a palavra “customization” (adaptação do produto às especificações do cliente), associada ao paradigma. Contudo, qualquer uma das outras palavras-chave referentes à agilidade é referida por pelo menos quatro organizações. Este é o caso da palavra “speed”, relativa à velocidade de produção e de comercialização dos produtos, que apenas é referida nos relatórios da Fiat, Ford, Nissan e Toyota com este sentido.

A qualidade (“quality”) do produto é um dos requisitos para uma produção ágil e é referida por todas as organizações. O desenvolvimento de novos produtos (“new product”) apenas não é mencionado pela BMW, Nissan e Volkswagen. A questão da flexibilidade de produção (“flexibility”), base do paradigma da agilidade, é referenciada por oito das organizações em análise. Esta palavra não é referida pela Nissan e Volkswagen.

O paradigma da resiliência não é mencionado por nenhuma das organizações, assim como a palavra “vulnerability”, que designa o conceito de vulnerabilidade de uma organização a eventos inesperados com repercussões negativas para esta e que está associado ao paradigma em análise. A palavra “disruption” (ruptura) é referida no relatório da BMW, Ford, Nissan e PSA Peugeot Citroën, embora seja omitido nos restantes.

Resultados mais positivos são obtidos relativamente às palavras “responsiveness” e “risk”. A primeira não é referida nos relatórios da BMW, Daimler e Toyota, mas é citada em todos os restantes. Este conceito refere-se à capacidade de uma organização responder rápida e efectivamente a uma situação de ruptura. A segunda palavra é citada em todos os relatórios e traduz o conceito de risco.

No Quadro 5.9 é apresentada uma classificação de todos os paradigmas de produção e conceitos associados consoante a sua frequência na amostra. Este quadro permite sintetizar a análise descritiva anterior. No entanto, a análise por palavras-chave não permite analisar referências indirectas aos paradigmas.

Quadro 5.9 – Classificação das palavras-chave dos vários paradigmas consoante a frequência na amostra

Frequência na amostra		Paradigmas	
Muito elevada	“Lean”	efficiency	quality
Elevada		LEAN inventory waste reduction	flexibility new product
Reduzida		cost reduction just in time	speed
Nula		AGILE customization	RESILIENCE vulnerability

5.5.1. Lean

Uma análise mais pormenorizada da amostra revela que todas as organizações referem práticas relacionadas com o paradigma “lean”, embora por vezes de forma indirecta, logo menos evidente. No caso da PSA Peugeot Citroën, são aplicadas práticas “lean” com o objectivo de contribuir para que a organização atinja os seus objectivos de lucro, qualidade e planeamento dos produtos.

Fiat, Ford e Hyundai relatam práticas de redução de resíduos, um dos conceitos centrais do paradigma “lean”. Tanto na Fiat como na Ford, estas práticas têm por base os sistemas de produção adoptados por cada uma das organizações, isto é, o World Class Manufacturing e o Ford Production System, respectivamente. A eficiência energética é outro conceito consistente com a produção “lean” e é referida por todas as organizações em análise. No caso da PSA Peugeot Citroën, o seu sistema de produção foi desenhado de acordo com os princípios de produção leve e aspira a ser referência em termos de eficiência operacional. A Daimler também aposta na cultura de processos com elevada eficiência para melhoria da produtividade.

A Nissan e a Toyota apostam na gestão de tempo, custos e qualidade, cuja optimização é um dos objectivos do paradigma em estudo. A redução dos custos de produção, mantendo a alta qualidade dos produtos é um dos objectivos da Toyota e da Fiat, tal como da Nissan. A Nissan e a Fiat focam-se também nas condições laborais e na optimização da zona de trabalho, de forma a garantir que os trabalhadores têm fácil acesso a todas as áreas necessárias e reduzem o desperdício de tempo.

Outro dos pontos fulcrais no paradigma “lean” é a melhoria contínua (“kaizen”, em japonês), abordada pela Toyota, Fiat e Ford. Como fundadora do conceito, a Toyota promove iniciativas “kaizen” constantes em várias instalações, com o objectivo de reduzir as emissões de CO₂ e os consumos de água e de energia, procedendo de forma rápida às alterações necessárias. Fiat e Ford integram o conceito de melhoria contínua nos seus sistemas de produção, visando a redução dos custos de produção.

Kia, BMW, Fiat, Nissan, Toyota e PSA Peugeot Citroën adoptaram a ferramenta “lean” designada “just-in-time”. Esta ferramenta consiste na optimização do sistema de entrega, de forma a atingir zero inventário, isto é, apenas a quantidade imediatamente necessária é entregue no exacto momento em que é necessária, eliminando a necessidade de armazenamento. Kia, Nissan e PSA Peugeot Citroën não enunciam a ferramenta, contudo a optimização dos seus sistemas de entrega adoptam o conceito que lhe está subjacente. Por outro lado, a Toyota procura inovar as entregas “just-in-time”, direccionando-a, para o sector energético, através da redução das necessidades energéticas fixas.

O sistema de fornecimento “just-in-time” da Fiat, conduz a um sistema de produção do tipo “pull”, ou seja, a produção é contínua e não existem locais de acumulação na passagem para a fase seguinte de produção. Por seu lado, a Ford adopta ainda outra ferramenta “lean” denominada “Six Sigma”, para resolução de problemas relacionados com a qualidade e com a eliminação de resíduos.

5.5.2. Agilidade

Após a análise dos relatórios e das páginas de Internet da amostra, foram encontradas várias referências à agilidade, embora de forma indirecta, o que não permitiu a sua identificação na primeira fase de análise.

Um dos conceitos basilares de paradigma da agilidade é a flexibilidade na produção, que apenas não é mencionada pela Volkswagen. A BMW integra a flexibilidade num dos princípios pelos quais rege a sua organização: a adaptabilidade. Abordando o conceito de uma outra perspectiva, Daimler e PSA Peugeot Citroën investem na flexibilidade dos trabalhadores (formação que permite a adaptação a modificações no processo de produção) e do local de trabalho, respectivamente. Contudo, o principal mote de implementação de sistemas de produção flexíveis é a adaptação à procura e as suas alterações no mercado. Este é o objectivo da Fiat, Ford, Hyundai, Nissan, PSA Peugeot Citroën, Kia e Toyota quando garantem que os seus sistemas de produção são flexíveis. A Kia desenvolveu mesmo sistemas

em que mais que um modelo podem ser produzidos na mesma linha de produção, sem que sejam necessárias mudanças estruturais. A Ford adoptou uma estratégia semelhante, garantindo que o processo de pintura não exige alteração entre modelos e estruturou uma fase final de montagem comum aos vários modelos.

O consumidor é um factor central na agilidade, pois o maior objectivo de tornar uma produção ágil é responder às alterações no mercado, normalmente variáveis com a procura do consumidor. Excluindo a Volkswagen, todas as outras organizações referem preocupações relativamente à satisfação e procura do consumidor. Kia, Hyundai, Daimler e Toyota procuram adaptar a produção à procura local, o que permite corresponder às especificações do cliente e facilita o processo de distribuição. Por outro lado, a BMW e a Daimler desenvolveram sistemas de controlo da satisfação do consumidor nos vários pontos de comercialização. No caso da Daimler, estes dados são utilizados para integrar os requisitos dos consumidores em todas as fases de desenvolvimento do produto.

Face à crise que afectou o sector, Daimler, Fiat, Ford, Hyundai, Kia, Nissan e PSA Peugeot Citroën desenvolveram técnicas de desenvolvimento e comercialização de novos produtos, assim como expandiram a sua comercialização para novos mercados. Fiat e Ford apostam na diminuição do tempo de desenvolvimento dos produtos, através de investimento em tecnologias virtuais e diminuição da complexidade dos produtos, respectivamente. Por outro lado, a PSA Peugeot Citroën e a Fiat seleccionam os fornecedores com base na sua capacidade de desenvolver novos produtos e produzi-los em grandes quantidades rapidamente, entre outros requisitos. Kia, Nissan e Toyota investem preferencialmente na inovação dos seus produtos, como resposta às alterações de mercado, sem descurar a qualidade, velocidade de desenvolvimento e comercialização do produto. Outras organizações, como a Daimler apostam na produção de produtos com características únicas, para que se distingam das restantes no mercado. A Toyota, para além de desenvolver os produtos com base na procura do consumidor, define estratégias de venda e “marketing” consoante o estilo do produto.

BMW, Fiat, Nissan e Toyota fazem ainda referência à questão da qualidade do produto, sendo este um conceito intrínseco ao paradigma da agilidade, mas também ao “lean”. A BMW menciona a certificação segundo a Norma ISO 9001. No caso da Nissan, são entregues aos fornecedores normas de qualidade obrigatórias, para garantir a qualidade final do produto.

5.5.3. Resiliência

Após uma análise mais detalhada dos relatórios de sustentabilidade e das páginas de Internet, foram encontradas referências indirectas ao conceito de resiliência nas organizações. Este é o caso de práticas de identificação e gestão de riscos, citadas pela BMW, Daimler, Fiat, Ford, Nissan, Kia, PSA Peugeot Citroën e Volkswagen. A identificação de riscos e oportunidades é utilizada como impulsora de alterações na estratégia da Ford, visando reacções rápidas e eficientes às situações de risco. Uma das

situações de risco identificadas pela Ford foi a interrupção do fornecimento de gás natural às suas instalações de produção. Com o intuito de diminuir a sua vulnerabilidade, a Ford realizou vários contratos de entrega com fornecedores e construiu tanques de armazenamento deste produto adjacentes às suas instalações.

Volkswagen, PSA Peugeot Citroën e Daimler identificam uma falha de fornecimento como um potencial risco. No caso da Volkswagen, são avaliados os riscos ambientais das matérias-primas, assim como as suas flutuações no mercado e o contexto geográfico e político dos seus países de fornecimento. Por seu lado, a Daimler identifica quais os seus fornecedores em dificuldades financeiras e define um conjunto de medidas de auxílio, implementando-o de imediato. A PSA Peugeot Citroën utiliza um sistema semelhante ao da Daimler, mas com questionários de auto-avaliação para que se identifiquem as principais organizações em risco.

A Kia refere situações de crise como oportunidades para ganhar vantagem competitiva, tomando decisões acertadas, que constituam novos desafios para a organização. Uma abordagem semelhante é adoptada pela BMW, que dá formação aos seus trabalhadores no sentido de se adaptarem facilmente a novas situações. Por seu lado, a Nissan identificou quais os produtos e processos de produção chave, quais as suas fontes de recursos e localizações alternativas, para numa situação de acidente em larga escala reagir e manter a organização funcional. Outras medidas foram identificadas por esta organização para as eventualidades do aparecimento de uma doença pandémica nova, de uma interrupção na produção e de uma perda de reputação da marca.

5.5.4. Integração de paradigmas

Os paradigmas de produção leve, ágil e resiliente podem por vezes coincidir com questões relacionadas com a gestão ambiental da cadeia de fornecimento e as suas ferramentas. Nestas situações, a integração dos paradigmas de produção com as ferramentas de gestão ambiental é uma prática que pode potenciar a implementação e aplicação de ambos, ou pode acontecer simplesmente que uma ferramenta produza benefícios em duas vertentes diferentes. Estas situações foram identificadas na análise dos relatórios de sustentabilidade e páginas de Internet das organizações da amostra, como é apresentado no Quadro 5.10.

Quadro 5.10 – Frequência na amostra de integração de paradigmas

	<i>BMW</i>	<i>Daimler</i>	<i>Fiat</i>	<i>Ford</i>	<i>Hyundai</i>	<i>Kia</i>	<i>Nissan</i>	<i>PSA</i>	<i>Toyota</i>	<i>Volkswagen</i>
Integração de paradigmas										

Legenda: Referência directa Referência indirecta Sem referência

A maioria das organizações relata integração de paradigmas na sua produção, embora a BMW, a Daimler, Kia e a Hyundai apenas refiram indirectamente esta prática.

A associação mais comum é entre a prevenção da poluição e o paradigma “lean”, devido a semelhanças nos conceitos. BMW, Fiat, Ford, Hyundai, Nissan, Toyota e Volkswagen citam práticas que encaixam tanto na ferramenta de prevenção da poluição como no paradigma “lean”. Estas práticas prendem-se com a eficiência das operações, a eficiência energética e a redução ou eliminação de resíduos.

A logística sustentável e o paradigma “lean” também apresentam alguma integração nos relatórios da BMW, Nissan e PSA Peugeot Citroën. Nestes casos, a aplicação da ferramenta “just-in-time” conjuga-se com práticas de eficiência no transporte, optimização da frequência das entregas, redução dos resíduos gerados e das emissões de CO₂. Desta forma, a aplicação de uma ferramenta adaptada produz resultados em dois campos de acção.

No caso da Ford, o aumento de flexibilidade produzido pela implementação de cabines de pintura reprogramáveis e com capacidade de adaptação aos vários modelos produz uma redução nos impactes ambientais deste processo. Assim, a aplicação da agilidade na produção permite também uma melhoria no desempenho ambiental, resultando a integração da prevenção da poluição com a agilidade. No caso da Kia, a adaptação da produção à procura local, com o objectivo de optimizar o processo logístico de distribuição, tanto pode ser considerada uma prática de logística sustentável (redução da distância de transporte), como a integração da agilidade na produção.

Daimler e Volkswagen associam os seus sistemas de gestão ambiental ao paradigma da resiliência ao investirem na identificação e eliminação dos riscos ambientais para as suas organizações. No caso da Volkswagen, esta avaliação é realizada relativamente à constituição das matérias-primas e à sua escassez, nos mercados e na natureza.

5.5.5. Síntese de práticas de paradigmas de produção

No Quadro 5.11 são resumidas as principais práticas referidas nas organizações da amostra do sector automóvel relacionadas com os paradigmas de produção em estudo (leve, ágil e resiliente).

Quadro 5.11 – Síntese de práticas associadas aos paradigmas de produção leve, ágil e resiliente

Paradigma de produção	Práticas implementadas
“Lean”	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de resíduos, através de sistemas de produção. • Eficiência energética desenhando os sistemas segundo os princípios “lean”. • Gestão do tempo, custos e qualidade. • Optimização do local e das condições de trabalho para evitar desperdícios de tempo. • Iniciativas “kaizen” (melhoria contínua) para reduzir emissões de CO₂ e consumos de água e de energia. • “Just-in-time” (num caso direccionado para o fornecimento de energia). • Produção contínua. • “Six sigma”, para melhoria da qualidade e eliminação de resíduos.

Paradigma de produção	Práticas implementadas
Agilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade dos trabalhadores (capacidade de adaptação) e do local de trabalho (alterações no processo de produção). • Produção de vários modelos na mesma linha de produção, sem necessidade de alterações estruturais. • Processo de pintura e de montagem comum aos vários modelos. • Satisfação do consumidor, através de sistemas que permitem o seu controlo nos pontos de comercialização. • Adaptação à procura local. • Aposta na inovação como resposta a alterações de mercado, com desenvolvimento de produtos com características únicas. • Técnicas de desenvolvimento e comercialização de novos produtos (expansão para novos mercados). • Diminuição do tempo de desenvolvimento do produto através de tecnologia virtual e diminuição da sua complexidade. • Selecção de fornecedores com base na sua capacidade de desenvolverem e produzirem em massa novas componentes. • Certificação segundo a Norma ISO 9001, com normas rigorosas que os fornecedores são obrigados a seguir.
Resiliência	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e gestão de riscos. • Aproveitamento de situações de crise como oportunidades para ganhar vantagem competitiva. • Formação a trabalhadores para adaptação a novas situações. • Questionários de auto-avaliação para identificar fornecedores em risco. • Riscos de fornecimento superados com estudos de mercado e medidas de auxílio a fornecedores em dificuldades. • Identificação de produtos, processos, fontes de recursos e localizações alternativas chave para manter a organização funcional em caso de acidente. • Tanques de armazenamento de gás para ultrapassar eventuais falhas de fornecimento.

5.6. Análise de participação de partes interessadas

Os três parâmetros de análise de participação de “stakeholders” (mapeamento, comunicação e colaboração) foram avaliados para três entidades: fornecedores, clientes e outros “stakeholders” da organização e os resultados são apresentados no Quadro 5.12.

Quadro 5.12 – Frequência na amostra de parâmetros de participação de partes interessadas

	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Mapeamento de fornecedores										
Comunicação com fornecedores										
Colaboração com fornecedores										
Mapeamento de clientes										
Comunicação com clientes										
Colaboração com clientes										
Mapeamento de outros stakeholders										
Comunicação com outros stakeholders										
Colaboração com outros stakeholders										

Legenda:



Referência directa



Referência indirecta



Sem referência

Do Quadro 5.12 sobressaem a BMW, Daimler e Volkswagen como organizações que referem poucas práticas de participação. Relativamente a estas, as práticas de comunicação e colaboração com os fornecedores e comunicação com os clientes são os parâmetros referidos por todas as organizações da amostra. As práticas de comunicação com fornecedores são as únicas com referência indirecta, num dos relatórios. Por outro lado, as principais ausências são as referências a práticas de colaboração com os clientes.

O Quadro 5.13 classifica as práticas de participação consoante a sua frequência na amostra, com discriminação da entidade em análise (fornecedores, clientes ou outras partes interessadas).

Quadro 5.13 – Classificação de parâmetros de participação segundo a frequência na amostra

Frequência na amostra		Participação			
<i>Muito elevada</i>	Fornecedores	Comunicação Colaboração Mapeamento	Clientes	Comunicação Mapeamento	Stakeholders Mapeamento Comunicação Colaboração
<i>Elevada</i>					
<i>Reduzida</i>				Colaboração	

As situações extremas são postas em evidência por esta classificação (frequência muito elevada e reduzida), contudo a categorização dos restantes parâmetros facilita a sua análise. O mapeamento relativo a todas as entidades é um parâmetro com elevada frequência na amostra, sendo mencionado pela maioria das organizações (excepções: BMW e Volkswagen). A maioria das organizações identifica como partes interessadas os seus trabalhadores, fornecedores, clientes, “shareholders”, comunidades locais e investigadores. Entre as organizações que mencionam a realização do mapeamento de “stakeholders”, apenas a Daimler não procede à sua identificação.

5.6.1. Fornecedores

Todas as organizações reportam práticas de comunicação com os seus fornecedores, embora de natureza variada e no caso da Hyundai de forma indirecta. Uma das práticas mais comum é a comunicação de requisitos ambientais e também sociais, adoptada pela BMW, Daimler, Fiat, Nissan, PSA Peugeot Citroën e Toyota. A Nissan é a organização que mais comunica com os seus fornecedores relativamente aos requisitos ambientais, através de directrizes da empresa, instruções mensais sobre produção, informação de vendas e uma brochura (“The Renault-Nissan Purchasing Way”) sobre os seus princípios de justiça e imparcialidade nas suas relações com os fornecedores. Por outro lado, a Nissan também facilita a comunicação no sentido oposto através da realização de questionários e entrevistas directas.

A Fiat comunica também com os fornecedores no geral através de uma revista criada para promover o conhecimento mútuo e facilitar a integração de processos e a difusão de ideias, ferramentas e métodos de melhoria contínua. Esta revista denomina-se “Qualitas – Improving together”.

A Toyota não comunica requisitos ambientais e sociais a cumprir pelos seus fornecedores, porém organiza iniciativas no sentido de comunicar as suas expectativas relativamente aos fornecedores. No ano de 2008 promoveu acções com o objectivo de fortalecer a estrutura corporativa e na área da segurança, qualidade e responsabilidade corporativa social.

Daimler, Fiat, Ford e Kia desenvolveram sistemas de informação como forma de comunicação com os seus fornecedores. A Daimler criou um indicador (“External Balanced Scorecard”) que traduz o desempenho dos fornecedores para possibilitar comparações entre estes. A informação está disponível para os fornecedores e para os trabalhadores do departamento de aquisições.

A Kia também desenvolveu um portal de aquisições, denominado VAATZ, enquanto a Fiat criou dois sistemas de interacção com os fornecedores. O primeiro é um portal online (“Fiat Group Purchasing System”), no qual todos os fornecedores possuem um perfil individual, utilizado para troca de informação sobre requisitos técnicos, planeamento de entregas, qualidade do fornecimento e resultados dos testes das novas componentes. O segundo é uma base de dados online (“International Material Data System” – IMDS), onde todas as organizações da cadeia de fornecimento podem incluir informações básicas sobre a composição dos seus produtos. Um sistema semelhante foi lançado pela Ford (GMIR Supplier Portal) para auxiliar os fornecedores na gestão dos materiais e no seu estado de certificação e reporte.

A PSA Peugeot Citroën e a Kia também promovem a comunicação com os fornecedores através de seminários, reuniões e formações, enquanto a Toyota opta pela organização de uma exibição anual sobre o desempenho dos fornecedores em termos de melhoria da qualidade dos produtos (“Exhibition on Best Practices of Quality Improvement by Suppliers”). A Kia possui ainda uma caixa de sugestões na sede do departamento de aquisições e comunica com os fornecedores através de relatórios.

Ford e Hyundai mencionam também a necessidade de comunicar com os seus fornecedores indirectos (fornecedores dos fornecedores), de forma a puderem influenciar as suas actividades, no sentido da adopção de práticas de gestão ambiental. Contudo, não são indicadas medidas concretas adoptadas pelas organizações.

As práticas de colaboração adoptadas pelas empresas da amostra são diversas e de diferentes naturezas. Daimler, Ford e Volkswagen mencionam a melhoria do desempenho ambiental dos seus fornecedores e o cumprimento dos requisitos impostos como dois dos objectivos da colaboração com os fornecedores.

Porém, a maioria das organizações aborda a colaboração de uma forma mais abrangente, definindo as suas relações com fornecedores com base na colaboração activa (desenvolvimento conjunto de soluções benéficas para ambos). Desta forma, Daimler, Nissan, Hyundai, PSA Peugeot Citroën, Fiat, Toyota e Kia mencionam a confiança mútua, a partilha de princípios, a transparência, a justiça e o fortalecimento da competitividade como requisitos essenciais para o desenvolvimento de relações duradouras com os seus fornecedores. A Daimler criou um novo modelo de cooperação (“Daimler Supplier Network”) para atingir estes objectivos, enquanto a Hyundai disponibilizou aos seus fornecedores o sistema 5-Stars (5 estrelas, em português), um sistema de melhoria da qualidade das componentes e da competitividade dos fornecedores. A Kia procura atingir os seus objectivos relativamente à sua relação com os fornecedores, utilizando o “Value Engineering Proposal System”, para reduzir custos sem comprometer a qualidade dos produtos.

Por seu lado, a Fiat criou duas estruturas de apoio à melhoria da competitividade dos seus fornecedores. A primeira consiste num mecanismo que confere créditos aos fornecedores por uma determinada poupança devida à introdução de inovações tecnológicas e técnicas. Este mecanismo estimula a adopção de uma estratégia pró-activa por parte dos fornecedores e é designada Su.Per. A segunda estrutura consiste na consultoria de fornecedores que se mostrem interessados em adoptar o sistema “World Class Manufacturing”, utilizado pela Fiat.

Nissan, Hyundai, Volkswagen e Fiat concentram os seus esforços de colaboração no desenvolvimento do produto. A Volkswagen organiza seminários internos e cursos para manter os seus designers e fornecedores actualizados em termos de protecção do ambiente e recuperação de veículos em fim de vida. Assumindo outra abordagem, a Hyundai utiliza o “Guest Engineering System”, convidando trabalhadores dos seus fornecedores para integrarem projectos de pesquisa da Hyundai, principalmente centrados nas fases iniciais de desenvolvimento do produto. Assim, potencia a transferência de competências para os fornecedores na área do desenho, diminui o tempo de desenvolvimento dos seus produtos e minimiza as falhas de desenho dos fornecedores. A Nissan realiza o processo oposto no seu programa 3-3-3, onde trabalhadores da Nissan são enviados para fornecedores de todo o mundo, com o objectivo de colaborar no desenvolvimento do produto e melhorar a sua qualidade, enquanto os custos são reduzidos. Por outro lado, a Fiat eliminou a necessidade de deslocações entre instalações sem prejudicar a colaboração, implementando um sistema virtual de desenvolvimento dos produtos.

A organização de dias dedicados à inovação e à tecnologia, com partilha de práticas por parte dos fornecedores são práticas mencionadas pela PSA Peugeot Citroën e pela Fiat. A Ford apresenta um exemplo de inovação na colaboração com os seus fornecedores no uso inovador de materiais, como bancos de espuma de soja e o uso de tecido reciclado para os estofos.

A BMW colabora com os seus fornecedores de aço, através da devolução imediata de sobras de aço resultante da produção. Desta forma, os seus fornecedores podem proceder ao seu derretimento e produzir novo aço, reaproveitando o máximo da matéria-prima.

BMW, Hyundai e Volkswagen fornecem apoio aos seus fornecedores, para que estes cumpram os requisitos definidos pelas organizações. A BMW tem um departamento que assiste potenciais fornecedores, principalmente em mercados emergentes (e.g. Índia e China), para que se possam tornar fornecedores produtivos da empresa. Práticas semelhantes são aplicadas na Volkswagen, com a realização de workshops, dos quais resultam planos de acção para os fornecedores chineses da organização. Por seu lado, a Hyundai desenvolveu dois projectos (“Supply Chain Environmental Management” e “Supply Chain Eco-Partnership”) para auxiliar fornecedores com dificuldades em atingir os requisitos ambientais devido à falta de recursos técnicos ou financeiros. Esta organização classifica os seus fornecedores em 18 categorias, de forma a transferir as práticas de gestão ambiental adequadas às necessidades específicas dos fornecedores.

Ford, Toyota e Hyundai colaboram com os seus fornecedores no sentido de desenvolverem novas técnicas que permitam reduzir as emissões de gases com efeito de estufa ao longo do ciclo de vida do produto. Por outro lado, a Nissan, a PSA Peugeot Citroën e também a Toyota colaboram com os seus fornecedores na eliminação de metais pesados e substâncias com elevado impacte ambiental, como por exemplo o líquido refrigerante dos sistemas de ar condicionado. A Nissan e os seus fornecedores estão envolvidos em estudos para substituir materiais de embalagem como papel e vinil, por outros mais ecológicos.

Práticas mais isoladas foram mencionadas por várias organizações da amostra. A Fiat disponibiliza formação online para os seus fornecedores sobre questões de sustentabilidade. A Hyundai lançou uma iniciativa para gerir a pegada carbónica de 10 dos seus fornecedores, enquanto a Ford criou uma parceria com os seus fornecedores, outros fabricantes de automóveis e a EPA (U. S. Environmental Protection Agency) para a criação de novas estratégias de negócio centradas nas questões ambientais e na partilha de práticas. Por outro lado, a PSA Peugeot Citroën organiza o “Best Supplier Award” que premeia cerca de 15 fornecedores pelo melhor desempenho em cinco categorias prioritárias relacionadas com a sustentabilidade.

5.6.2. Clientes

A relação com os clientes retratada nos relatórios de sustentabilidade e páginas de Internet da amostra tem por base práticas de comunicação, em detrimento da colaboração.

PSA Peugeot Citroën, Toyota, Fiat, Kia, Volkswagen e Daimler apostam na sensibilização dos clientes para questões relacionadas com a sustentabilidade e na oferta de serviços e informações ecológicas. No caso da Volkswagen, este tipo de comunicação é realizado através de “Environmental

Commendations”, que fornece informação sobre como estão a ser produzidos veículos e componentes, quais os processos de produção mais compatíveis com o ambiente e o que foi conseguido pela organização nestes aspectos.

A comunicação também se dá no sentido inverso, sendo que Daimler, Hyundai, Ford, Kia, PSA Peugeot Citroën e Nissan apostam na recolha de informações sobre a satisfação cliente, quer de forma directa, como indirecta. BMW, Kia, Nissan, Hyundai e Toyota adoptam questionários de satisfação do cliente, enquanto a Ford recolhe informações com base em pesquisas de mercados e outros métodos semelhantes. Contudo, tanto a Ford como a Kia disponibilizam canais de comunicação para os clientes, como email, canais de comunicação online, correio e telefonemas sem custo.

A Hyundai criou um sistema de incorporação das opiniões dos clientes nas operações de marketing (“HMC’s Auto Prosumer”) e também integra estas opiniões em outras operações da organização. Na Daimler, a avaliação realizada pelos clientes também é incorporada na estratégia da empresa.

Apenas quatro organizações (Ford, Fiat, Nissan e Toyota) apresentam práticas de colaboração com os clientes. A Toyota requisitou a colaboração dos seus clientes na resposta a um questionário sobre a utilização de botões e mostradores com medições, que incentivam à condução ecológica. Por seu lado, a Ford fornece aos seus clientes treinos de “eco-driving” (na Alemanha), dicas sobre condução ecológica e formação online, utilizando técnicas inovadoras para treinar os seus clientes. A organização anunciou também uma nova geração de sistemas de navegação e comunicação (MyFord TouchTM), que inclui um guia ecológico para ajudar o condutor a planear o seu percurso pelas vias que permitem maior eficiência.

A Fiat está integrada no projecto Ecopatente, apoiado pelo governo italiano e pela ONGA italiana Legambiente, que tem como objectivo o ensino de práticas de condução ecológica nas escolas de condução, aos condutores em formação. A Nissan não só procura educar os seus clientes para a condução ecológica como colabora com o governo e as autoridades locais para melhorar as condições de tráfego.

A colaboração ambiental dos clientes da Kia é apresentada sob a forma de um projecto implementado na Suécia e na Holanda. Neste projecto, o cliente paga uma taxa anual sobre o preço do veículo para financiar um programa de eco-preservação, cujas actividades têm como objectivo a eliminação das emissões de CO₂ dos clientes que pagam a taxa.

A Ford desenvolveu o programa TerraPass, com a possibilidade de calcular a quantidade de emissões do veículo conduzido pelo cliente. Após este cálculo, o cliente tem a possibilidade de comprar um TerraPass, que irá financiar projectos (e.g. relacionados com a energia eólica) que permitam a redução das emissões de CO₂ para a atmosfera na mesma quantidade emitida pelo veículo.

A Nissan criou uma prova de condução ecológica direccionada para os residentes da cidade de Yokohama, denominada E1 Grand Prix. Cada competidor regista o seu veículo online através da página de Internet da prova e relata os seus consumos de combustível através de um computador ou telemóvel. São elaborados rankings por modelo de carro e área, através de um sistema de pontos atribuídos às diferentes situações de condução, o que permite realizar melhorias no consumo de combustível e melhorar a condução ecológica dos clientes.

5.6.3. Outras partes interessadas

Relativamente as outras partes interessadas, todas as organizações descrevem práticas de comunicação e colaboração activa, englobando a dimensão ambiental.

BMW, Hyundai, Nissan, Daimler e Toyota referem práticas de diálogo com as partes interessadas como forma de fortalecer a sua relação de confiança e de avaliar as suas necessidades e expectativas numa fase posterior. No caso da BMW, o diálogo tem sido irregular, mas a organização assume no seu relatório o compromisso de criar uma gestão activa das partes interessadas. O compromisso aparece devido ao reconhecimento que este tipo de comunicação permite o desenvolvimento de soluções para desafios complexos, aos quais a organização não conseguiria responder sozinha.

Toyota e BMW desenvolvem as suas práticas de diálogo com base em reuniões de partes interessadas. A Toyota opta por promover a realização de concílios (e.g. “Toyota Stakeholder Dialogue”, que decorre todos os anos) e a criação de comités para que os seus “stakeholders” possam monitorizar e discutir questões das actividades e da gestão da Toyota que sejam do seu interesse. Desta forma, a Toyota garante a transparência das suas actividades. Por seu lado, a BMW organizou o “First Stakeholder Roundtable” em Munique, sobre assuntos relativos à mobilidade sustentável e à conservação de recursos. A Nissan organiza “Environmental Communication Meetings” para que exista troca de ideias e opiniões sobre futuras formas de comunicação, com representantes das partes interessadas.

A Kia comunica preferencialmente com as suas partes interessadas através da publicação do relatório anual de sustentabilidade, sendo esta a única prática de comunicação citada por esta organização. Por outro lado, a PSA Peugeot Citroën e a Daimler disponibilizam nas suas páginas de Internet um questionário sobre a organização.

PSA Peugeot Citroën e Fiat apresentam nos seus relatórios uma secção em que são identificadas todas as partes interessadas e os métodos que utilizam para comunicação, discriminados consoante o tipo de “stakeholder” em questão. Desta forma, são identificados todos os canais e métodos de comunicação.

Tanto a Nissan como a BMW reportam práticas de comunicação com as empresas responsáveis pela reciclagem de automóveis. No caso da Nissan é disponibilizado um manual com os principais

procedimentos a ter em conta na desmontagem do veículo, enquanto a BMW fornece às empresas de reciclagem informação de forma antecipada, de maneira a que estas se possam preparar para os veículos que estão a ser comercializados.

Todas as organizações citam práticas de colaboração com as partes interessadas para aumentar o valor da empresa. Fiat, Ford, Nissan, Toyota e Volkswagen colaboram com entidades públicas, como governos e autoridades locais, e ONGs em diversas áreas de actuação das organizações.

No caso da Nissan, a colaboração visa a criação de uma rede de infra-estruturas e outras formas de promoção do uso de veículos eléctricos, enquanto a Toyota aposta no desenvolvimento de melhores soluções para os seus veículos, que permitam os maiores benefícios possíveis.

A Volkswagen apoia-se neste tipo de colaboração para promover activamente tecnologias mais sustentáveis, adoptando uma estratégia semelhante à Nissan. Por seu lado, a Fiat promove a participação em grupos de trabalho, para que sejam discutidas políticas e tecnologias do sector da mobilidade e identificadas as soluções mais fáceis e mais fiáveis de implementar.

A Ford colabora com os outros fabricantes do sector e empresas da cadeia de fornecimento, para melhorar as condições de trabalho globais. A colaboração desenvolvida entre Hyundai e as empresas responsáveis pela gestão dos veículos em fim de vida abrange a fase de desmontagem e visa o desenvolvimento de novas tecnologias de desmontagem e sua transferência para as indústrias adequadas.

A Fiat colabora ainda com as entidades reguladoras europeias, japonesas e norte americanas no sentido do desenvolvimento de regulamentos gerais e métodos de medição das emissões de CO₂ para veículos pesados. Por outro lado, a Renault-Nissan Alliance (aliança formada entre a Renault e a Nissan) realizou um acordo com Yokohama City, com o objectivo de melhorar a sustentabilidade da mobilidade da cidade, tendo em vista o título de cidade sustentável ambiental (“environment model city”).

5.6.4. Síntese de práticas de participação de partes interessadas

O Quadro 5.14 apresenta as principais práticas mencionadas pelas organizações na amostra relacionadas com a participação de “stakeholders” na cadeia de fornecimento.

Quadro 5.14 – Síntese das práticas de participação de partes interessadas apresentadas

Participação de partes interessadas	Práticas implementadas
Mapeamento	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeamento e identificação de partes interessadas, entre eles fornecedores e clientes.
Comunicação com fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação de requisitos ambientais, directrizes, instruções mensais de produção, informação de vendas e princípios de conduta. • Sistemas de informação com indicadores. • Portais online e bases de dados. • Organização de eventos como seminários, reuniões, formações e exposições. • Questionários e entrevistas. • Revistas para transferência de informação e conhecimento (ideias). • Caixa de sugestões.
Colaboração com fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria gratuita a fornecedores. • Apoio aos fornecedores para cumprimento dos requisitos exigidos (existência de um departamento de assistência a potenciais fornecedores de mercados emergentes). • Integração de trabalhadores dos fornecedores no desenvolvimento do produto. • Envio de trabalhadores da organização focal para os fornecedores para os ajudar no que for necessário. • Sistema virtual de desenvolvimento do produto. • Estudos conjuntos para melhoria do desempenho ambiental, relativamente a gases com efeito de estufa, utilização de metais pesados e material de embalagem. • Mecanismo de atribuição de créditos consoante desempenho. • Atribuição de prémios para os fornecedores com melhor desempenho. • Organização de seminários internos, cursos, “workshops” e dias dedicados à inovação e à tecnologia.
Comunicação com clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização dos clientes para questões ambientais. • Oferta de serviços e informação ecológica. • Explicação sobre o processo de produção e a sua compatibilidade com o ambiente. • Informação sobre a satisfação do cliente, obtida através de questionários, pesquisas de mercado, email, canais online, correio e telefonemas sem custo. • Incorporação da opinião dos clientes nas operações de marketing e estratégia da empresa.
Colaboração com clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração dos clientes através da resposta a um questionário sobre botões e mostradores para a condução ecológica. • Treinos de “eco-driving”, dicas de condução ecológica e formação online. • Formação sobre condução ecológica nas escolas públicas para melhorar as condições de tráfego. • Sistema de navegação e comunicação com guia ecológico que permite aos clientes planear o percurso com mais eficiência. • Pagamento de uma taxa anual sobre o veículo para financiar programas ambientais para mitigação das emissões de CO₂. • Prova de competição de condução ecológica com atribuição de pontos consoante as medições de consumos.
Comunicação com outros “stakeholders”	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões, encontros e conferências. • Criação de comités abertos ao escrutínio dos “stakeholders”. • Relatórios de sustentabilidade. • Questionários sobre a organização. • Informação sobre técnicas de desmontagem e reciclagem (manual).
Colaboração com outros “stakeholders”	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de redes e infra-estruturas para promoção do uso de veículos eléctricos em colaboração com entidades públicas e privadas. • Promoção de tecnologias mais sustentáveis. • Criação de grupos de trabalho mistos para discussão de políticas e tecnologias no sector automóvel. • Colaboração na cadeia de fornecimento para melhorar as condições de trabalho. • Desenvolvimento de novas tecnologias de desmontagem. • Desenvolvimento de regulamentos gerais e métodos de medição para emissões de CO₂ para veículos pesados.

5.7. Perfil da amostra

De uma forma geral, as ferramentas de gestão ambiental implementadas nas organizações têm por base um vasto conjunto de práticas aplicadas em maior ou menor extensão. Estas abrangem várias áreas estruturais e de funcionamento das organizações e em alguns casos estão orientadas para cadeia de fornecimento.

Os paradigmas de produção em estudo (“lean”, ágil e resiliente) são pouco referidos e quando existem referências são em geral indirectas. No caso da produção leve as referências não abrangem toda a extensão do conceito; a agilidade é mencionada indirectamente e normalmente associada ao desenvolvimento do produto, distribuição e à selecção de fornecedores; as referências relativas à resiliência são indirectas e com foco na gestão de riscos (prevenção e actuação em caso de ruptura).

Fornecedores e clientes são classificados como partes interessadas na organização e são identificados os principais canais de comunicação com todos os “stakeholders”, assim como colaborações em vários projectos e empreendimentos. A relação com fornecedores baseia-se geralmente em práticas de colaboração, enquanto no caso dos clientes existe essencialmente comunicação. Contudo, a integração de práticas de participação com ferramentas de gestão ambiental é pouco explorada, tanto relativamente a fornecedores, como a clientes.

Existe integração com ferramentas de gestão ambiental em alguns casos, como é apresentado no Quadro 5.15, que apresenta uma síntese da análise resultados, com ênfase nas ferramentas de gestão ambiental e integração de outros paradigmas de produção e da participação de partes interessadas.

Quadro 5.15 – Síntese da análise de ferramentas de gestão ambiental, com integração da participação de partes interessadas e outros paradigmas de produção

Ferramenta	Síntese	Participação	Paradigmas
Aquisições sustentáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação uniforme ao longo da amostra, mas não padronizada. • Grande variedade de práticas aplicadas. • Prática mais comum: requisito de substituição de materiais e substâncias perigosas. • Integração com “eco-design” e SGA 	Comunicação e colaboração com os fornecedores	
Análise de ciclo de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramenta utilizada para avaliar os impactes ambientais do produto ao longo de todo o ciclo de vida. • Factor de mudança na organização. • Aplicação pouco consistente na maioria das organizações da amostra. • Integração com “eco-design”. 		
Eco-design	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação uniforme na amostra e consistente nas organizações. • Prática mais comum: utilização de impactes de baixo impacte, reciclados e não perigosos. • Integração e complementaridade reciclagem, prevenção da poluição, aquisições sustentáveis, logística sustentável e ACV. 	Comunicação e colaboração com os fornecedores	
Prevenção da poluição	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação padronizada e uniforme na amostra e consistente nas organizações. • Práticas mais comuns: eficiência energética na produção e redução das emissões de COV. • Sinergias principalmente com SGA, mas também com “eco-design” e reciclagem. 	Comunicação e colaboração com fornecedores	“Lean” e agilidade

Ferramenta	Síntese	Participação	Paradigmas
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação padronizada e uniforme na amostra e consistente nas organizações. • Práticas mais comuns: desenho para a desmontagem e para a reciclagem e a investigação sobre novas técnicas de reciclagem. • Sinergias com “eco-design” e prevenção da poluição. 	Comunicação e colaboração com partes interessadas	
Sistema de gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação padronizada e uniforme na amostra e consistente nas organizações. • Prática mais comum: certificação pela Norma ISO 14001. • Integração com aquisições sustentáveis e prevenção da poluição (principalmente na gestão de recursos). 	Comunicação e colaboração com partes interessadas e fornecedores	Resiliência
Logística sustentável	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação não uniforme na amostra e pouco consistente na maioria das organizações. • Prática mais comum: transferência do transporte rodoviário para outros tipos de transporte. • Complementaridade com “eco-design”. 		“Lean” e agilidade
Remanufacturing	<ul style="list-style-type: none"> • Metade das organizações refere a ferramenta. • Implementação residual nas organizações em que é referida. 		

Na Figura 5.5 é apresentado o perfil do sector automóvel em termos de gestão ambiental, com base no modelo conceptual e na análise da amostra de organizações do sector automóvel que foi efectuada ao longo do capítulo. O perfil abrange também a integração de paradigmas de produção e participação de partes interessadas nas ferramentas de gestão ambiental.

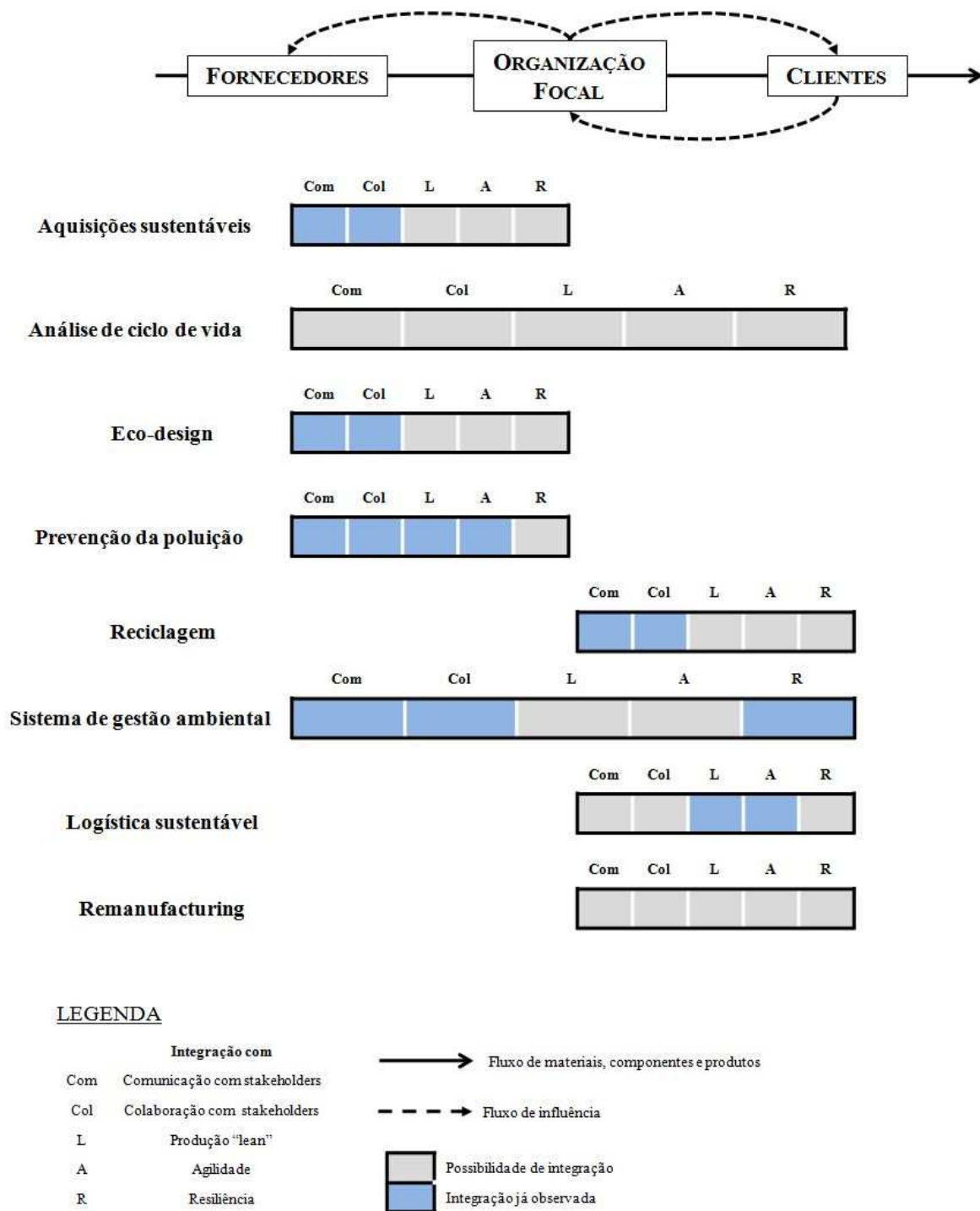


Figura 5.5 – Perfil de gestão ambiental na cadeia de fornecimento do sector automóvel

6. ANÁLISE DE PRÁTICAS NA VOLKSWAGEN AUTOEUROPA

A Volkswagen Autoeuropa é uma empresa pertencente ao Grupo Volkswagen, cuja caracterização é apresentada no Quadro 6.1, assim como alguns dados relativos ao ano de 2009.

Quadro 6.1 – Caracterização geral da Volkswagen Autoeuropa

Principais características da Volkswagen Autoeuropa	
Localização	Palmela
Construção das instalações	Entre 1991 e 1994
Início da produção	1995
Modelos produzidos	Sharan, Alhambra, Eos e Scirocco
Produção em 2009	86 008 veículos
Custos ambientais correntes (2009)	107 849 €
Investimento ambiental (2009)	1 351 936 €

A análise da Volkswagen Autoeuropa segundo o modelo definido conduziu à obtenção dos resultados apresentados no Quadro 6.2. Nesta são identificados os principais “drivers”, conceitos e ferramentas de gestão ambiental referidos na entrevista, assim como paradigmas de produção e práticas de participação de partes interessadas adoptados pela organização.

Quadro 6.2 – Parâmetros de análise identificados para a Volkswagen Autoeuropa

Campos de análise	Parâmetros identificados
“Drivers” de gestão ambiental	Legislação, entidades reguladoras, comunidades locais, imagem da organização, redução de custos de produção e criação de instalações de vanguarda e exemplares em termos de desempenho ambiental
Conceitos de gestão ambiental	Fornecimento ambiental, produção mais limpa, logística inversa, gestão ambiental da cadeia de fornecimento, eco-eficiência e ecologia industrial
Ferramentas de gestão ambiental	Aquisições sustentáveis, eco-design, prevenção da poluição, reciclagem, sistema de gestão ambiental e logística sustentável
Paradigmas de produção	“Lean”, agilidade e resiliência
Participação de partes interessadas	Práticas de comunicação e colaboração com os fornecedores e comunicação com outras partes interessadas

É importante salientar que os resultados obtidos são influenciados pela posição da Volkswagen Autoeuropa dentro do Grupo Volkswagen, ao qual pertence. Esta relação determina que as instalações não funcionam de forma completamente autónoma, uma vez que actividades relacionadas com o desenvolvimento do produto e o seu marketing são da responsabilidade de outros departamentos e instalações do Grupo Volkswagen.

6.1. Análise de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento

“Remanufacturing” e análise de ciclo de vida são ferramentas ausentes da estrutura da Volkswagen Autoeuropa. A razão apresentada para que não sejam adoptadas práticas de ACV prende-se com a complexidade da ferramenta em si e com conhecimentos técnicos necessários para a sua aplicação.

Ao nível das aquisições sustentáveis está implementado um conjunto consistente de práticas, destacando-se o controlo do desempenho dos fornecedores através de auditorias com frequência

variável. O sistema de auditorias aos fornecedores da Volkswagen Autoeuropa distingue fornecedores certificados (auditoria anual) de fornecedores não certificados (auditorias duas vezes por ano) e ainda promove a elaboração de um “ranking” ambiental dos fornecedores. Os três melhores fornecedores do “ranking” apenas são auditados ano sim, ano não.

Apesar das exigências ambientais que impõe aos seus fornecedores, o desempenho ambiental não funciona como critério ambiental para a selecção de fornecedores, o que indica alguma margem para melhoria neste campo.

O “eco-design” é uma ferramenta com pouca expressão nesta organização, uma vez que o desenvolvimento do produto está a cargo de outra organização do Grupo Volkswagen. Ainda assim, são referidas práticas relacionadas com a diminuição de massa do veículo, através da redução da quantidade de chapa metálica utilizada. Esta prática é pouco comum e apenas aplicada quando são detectadas novas soluções que sejam aprovadas pela casa-mãe (e.g. modelo Eos). Por outro lado, o “eco-design” também é empregue no processo de produção com o objectivo de diminuir a quantidade de sobras de chapa metálica.

Desde aumento da eficiência energética até substituição de substâncias e materiais perigosos, a implementação da prevenção da poluição na Volkswagen Autoeuropa abrange todas as práticas identificadas. Um exemplo é o processo de aprovação de materiais que tem como objectivo evitar o uso de substâncias perigosas e sempre que possível a utilização de materiais mais eficientes e sustentáveis.

A reciclagem representa a principal prática de gestão de resíduos da organização, tendo em vista o cumprimento da legislação. Esta é apontada também como factor limitador para reutilização de sobras de materiais por serem necessárias licenças ambientais. Independentemente dos obstáculos, foi implementado um sistema de compostagem para os resíduos orgânicos da cantina, permitindo a sua valorização e desvio de aterro. Desta forma, a reciclagem apresenta um elevado nível de maturidade no funcionamento da organização.

O SGA da Volkswagen Autoeuropa preenche todos os requisitos avaliados e a sua aplicação abrange várias práticas desde auditorias sistemáticas à gestão de recursos e de riscos. As sessões de formação são comuns tanto a trabalhadores como a prestadores de serviços da organização. A maturidade do SGA pode ser inferida tanto pela quantidade de práticas implementadas, como pela sua natureza. A maturidade do SGA da Volkswagen Autoeuropa também se reflecte nas melhorias obtidas pela empresa em termos de desempenho ambiental ao longo do tempo. Os consumos de água na produção são um bom exemplo dessa melhoria, visto que foram controlados através de um sistema de cascata, em especial no processo de pintura que utiliza bastante água.

A implementação de logística sustentável baseia-se principalmente na elaboração de estudos no sentido de reduzir as emissões de CO₂ da frota e de utilizar o comboio como principal meio de transporte. Contudo, esta não é uma ferramenta com uma forte implementação na Autoeuropa.

6.2. Análise de paradigmas de produção

Relativamente aos paradigmas de produção em análise, verifica-se que a Volkswagen Autoeuropa adota práticas associadas a uma produção leve, ágil e resiliente.

O paradigma “lean” é aplicado em questões logísticas (“just-in-time”) e é integrado com a gestão ambiental no SGA, quer através de práticas de eficiência energética, quer através da sua integração com o Sistema de Gestão de Qualidade. No entanto, a integração entre os dois sistemas é parcial, abrangendo apenas a formação e a revisão pela gestão.

A questão da qualidade também é contemplada pelo paradigma da agilidade, porém a integração entre a agilidade e a gestão ambiental é mais evidente na flexibilização dos processos de produção. Durante a selecção de equipamento, tecnologia e processos é considerado o desempenho ambiental através de critérios energéticos.

O SGA da Volkswagen Autoeuropa permite ainda a integração entre gestão ambiental e resiliência através da gestão de riscos. Um exemplo desta aplicação do SGA é a instalação de uma válvula de corte na saída da rede pluvial, para retenção de substâncias perigosas ou águas contaminadas devido a acidente, até um volume de 4000 m³.

6.3. Análise de participação de partes interessadas

A participação de partes interessadas é limitada pelo facto da Volkswagen Autoeuropa apenas lidar directamente com os seus fornecedores, contudo contribui para a base de dados IDIS (International Dismantling Information System) comunicando indirectamente com as empresas responsáveis pela desmontagem do veículo.

A relação entre a Volkswagen Autoeuropa e os seus fornecedores é desenvolvida através de sessões de formação ambiental, auditorias ambientais e outras actividades associadas a consultoria ambiental, orientadas pela Autoeuropa. Os fornecedores não possuem poder para influenciar a organização, embora algumas empresas (não as responsáveis pelo fabrico de componentes) façam sugestões positivas para o desempenho ambiental da Autoeuropa.

6.4. Análise comparativa

De forma a enquadrar a Volkswagen Autoeuropa na amostra analisada de organizações do sector automóvel, os seus resultados foram comparados com a média dos resultados da amostra e o total possível em cada campo de análise (Figura 6.1).

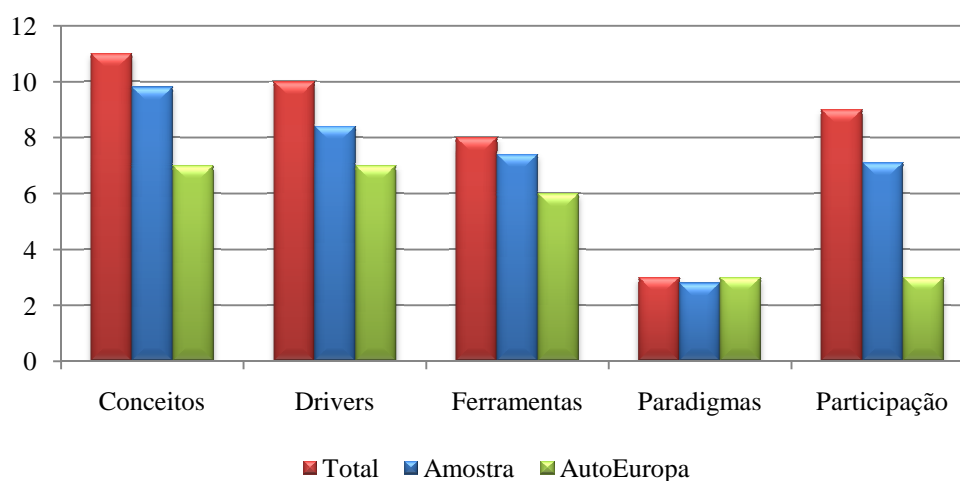


Figura 6.1 – Análise geral comparativa da Volkswagen Autoeuropa

A Volkswagen Autoeuropa apresenta resultados inferiores à média da amostra para todos os campos de análise, excepto para os paradigmas de produção. Neste caso, a organização referencia a utilização de todos os paradigmas, o que não acontece com todas as organizações da amostra.

Para estes resultados contribui o facto das organizações da amostra englobarem um vasto conjunto de instalações e departamentos, com diferentes funções, entre as quais algumas que a Volkswagen Autoeuropa não possui. Este factor implica que alguns dos parâmetros em análise não se encaixem no funcionamento da organização, logo é natural que de uma forma geral os resultados da Volkswagen Autoeuropa se situem abaixo da média dos resultados da amostra.

A análise do caso da Volkswagen Autoeuropa permitiu que fossem confirmadas algumas tendências identificadas na análise da amostra de organizações do sector automóvel, nomeadamente os níveis de extensão da aplicação das ferramentas de gestão ambiental.

A “remanufacturing” é uma prática completamente ausente no contexto desta organização, tal como em algumas das organizações que compõem a amostra analisada. Assim, confirma-se a fraca aderência das organizações do sector automóvel à “remanufacturing”.

A análise de ciclo de vida também não é adoptada pela Volkswagen Autoeuropa e embora todas as organizações da amostra seleccionada referissem esta prática de gestão ambiental, poucas foram as que indicaram uma aplicação extensa e consistente da ACV. As razões apresentadas para a rejeição da ACV pela Volkswagen Autoeuropa (complexidade da ferramenta e conhecimentos técnicos

necessários) podem apresentar uma justificação para os resultados obtidos na análise da amostra do sector automóvel.

A logística sustentável apresenta alguma extensão na sua aplicação, contudo com pouca consistência, segundo os resultados obtidos na análise da amostra de organizações. Esta é uma tendência que se confirma na Volkswagen Autoeuropa. A empresa aplica algumas práticas de logística sustentável (e.g. embalagens reutilizáveis com alguns fornecedores), no entanto as funções relacionadas com esta ferramenta de gestão ambiental estão distribuídas por dois departamentos diferentes (logística e ambiente) o que dificulta a sua implementação.

Relativamente a aquisições sustentáveis, a Volkswagen Autoeuropa procura influenciar os seus fornecedores e aplica algumas práticas neste sentido, embora o desempenho ambiental não seja um factor decisivo na selecção de fornecedores. Este tipo de abordagem segue a mesma linha apresentada pela amostra de organizações do sector automóvel, segundo a qual são utilizadas diversas práticas de aquisições sustentáveis, mas nem sempre com influência concreta no funcionamento das organizações.

O “eco-design” representa uma divergência entre a amostra analisada e a Volkswagen Autoeuropa, uma vez que a sua aplicação na última é marginal. Contudo, as poucas práticas aplicadas enquadram-se nos resultados obtidos para o “eco-design” no sector automóvel, pois indicam que a sua implementação no funcionamento da organização é sólida.

Reciclagem, prevenção da poluição e sistemas de gestão ambiental apresentam uma implementação na Volkswagen Autoeuropa consistente com os resultados obtidos na análise da amostra de organizações do sector automóvel. Porém, o SGA da Volkswagen Autoeuropa apresenta um nível de desenvolvimento e maturidade que não foi identificado no geral da amostra analisada. Neste caso, a Volkswagen Autoeuropa poderá constituir um exemplo a seguir e fonte de inspiração para o desenvolvimento dos SGA de outras organizações do sector automóvel.

Os paradigmas de produção leve, ágil e resiliente apresentam resultados na Volkswagen Autoeuropa consistentes com a tendência apresentada pela amostra de organizações do sector automóvel. Qualquer um está presente na organização e são aplicadas práticas que permitam uma produção mais leve, ágil e resiliente, tanto integradas com práticas de gestão ambiental como isoladamente.

A participação de partes interessadas na Volkswagen Autoeuropa tem principal enfoque na comunicação e colaboração activa com fornecedores, tal como acontece no sector automóvel. Um dos desvios aos resultados obtidos para a amostra de organizações analisadas prende-se com a comunicação e colaboração com clientes, o que se deve ao facto desta não ser uma função atribuída à empresa pelo Grupo Volkswagen. Relativamente a outros “stakeholders” não foram mencionados instrumentos para garantir este tipo de comunicação e/ou colaboração pela Volkswagen Autoeuropa, o que constitui outra diferença substancial para com a amostra analisada do sector automóvel.

De uma forma geral, as tendências identificadas na amostra de organizações analisadas mantêm-se quando se analisa o caso da Volkswagen Autoeuropa, com excepção para o “eco-design” e algumas práticas de participação de partes interessadas.

6.5. Perfil da Volkswagen Autoeuropa

O perfil de gestão ambiental da Volkswagen Autoeuropa é apresentado na Figura 6.2 segundo o modelo conceptual de análise elaborado e abrangendo a integração com paradigmas de produção e participação de partes interessadas.

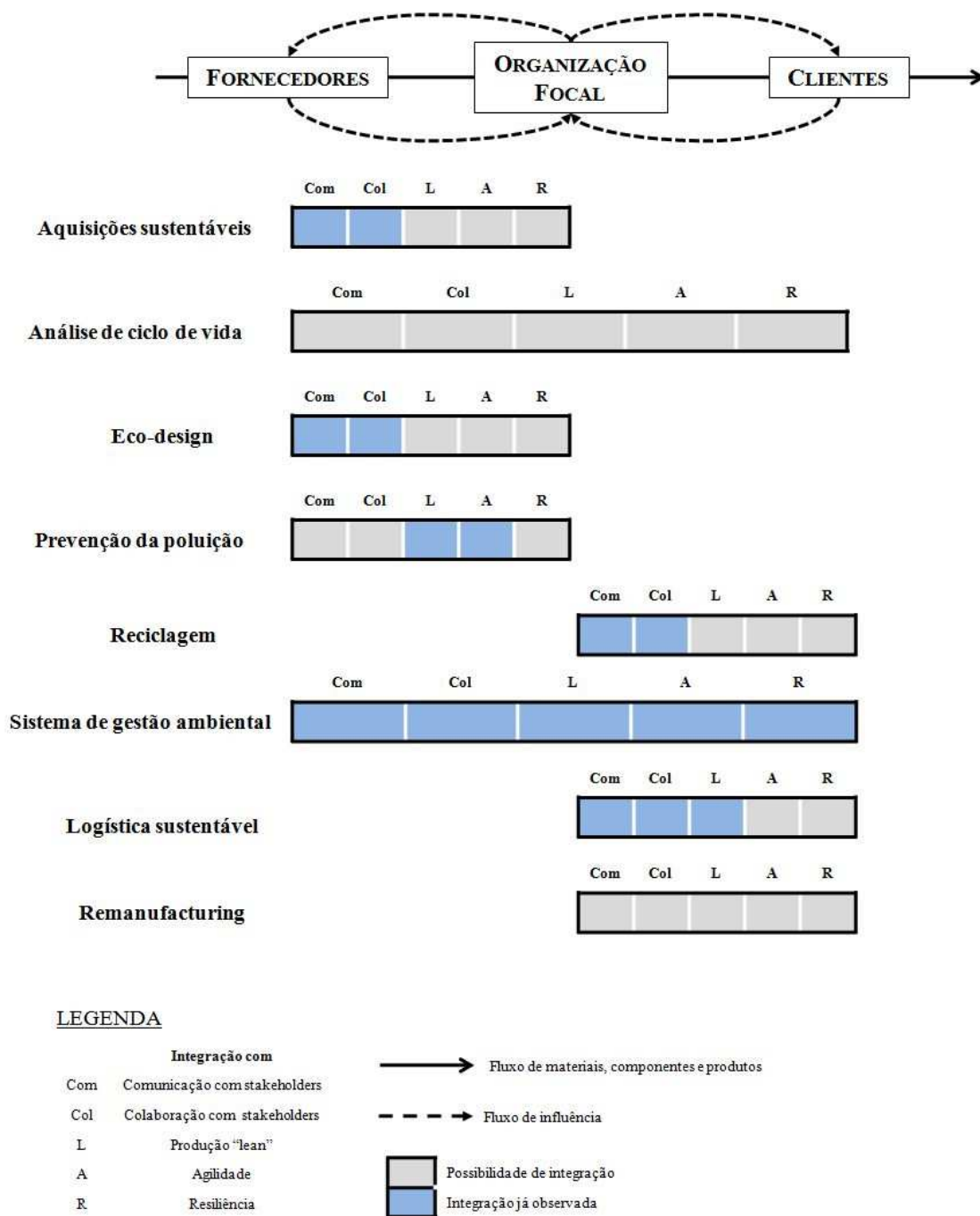


Figura 6.2 – Perfil de gestão ambiental da Volkswagen Autoeuropa

O perfil da Volkswagen Autoeuropa é bastante semelhante ao perfil apresentado para o sector automóvel, de acordo com a análise comparativa realizada. Contudo, existem algumas diferenças entre os dois perfis, nomeadamente as práticas de participação integradas na prevenção da poluição e na logística sustentável e os paradigmas de produção associados ao SGA e à logística sustentável.

No caso da prevenção da poluição não foram mencionadas práticas de comunicação e colaboração com fornecedores e outras partes interessadas, ao contrário do que se verificou para a amostra das organizações do sector automóvel. O SGA da Volkswagen Autoeuropa apresenta integração com os paradigmas de produção leve e ágil, o que não acontece na amostra seleccionada e se apresenta como uma oportunidade de melhoria. Relativamente à logística sustentável, a Volkswagen Autoeuropa integra práticas de comunicação e colaboração, o que não acontece na amostra seleccionada, no entanto, o inverso acontece quando se analisa a integração de agilidade na ferramenta (existe no caso da amostra de organizações seleccionada, mas não na Volkswagen Autoeuropa).

A Volkswagen Autoeuropa apresenta ainda alguma influência dos seus fornecedores nas suas práticas de gestão ambiental, o que não se verificou para a amostra das organizações do sector automóvel.

7. PROPOSTA DE MELHORIA DE PRÁTICAS NA CADEIA DE FORNECIMENTO

7.1. Oportunidades de melhoria

A implementação de práticas de gestão ambiental nas organizações e na sua cadeia de fornecimento é bastante diversificada. As várias organizações da amostra apresentam diferentes níveis de implementação das ferramentas, por outro lado existe alguma preferência por determinadas ferramentas, em detrimento de outras. Prevenção da poluição, reciclagem, sistemas de gestão ambiental e “eco-design” encontram-se no grupo de práticas que apresentam uma extensa aplicação no sector automóvel. Em contraste, aquisições sustentáveis, ACV, logística sustentável e “remanufacturing” não são referidas pelas organizações de forma tão consistente. Dentro deste grupo, existem também variações, sendo os extremos as aquisições sustentáveis e a “remanufacturing”. A primeira é mencionada em toda a amostra, contudo a aplicação de práticas que lhes estão associadas é pouco consistente. Por outro lado, a “remanufacturing” encontra-se quase ausente da amostra, o que indica uma fraca implementação no sector automóvel. Tanto a ACV como a logística sustentável são mencionados na amostra (embora com frequência inferior às aquisições sustentáveis), mas sem que apresentem consistência e compromisso efectivo na sua implementação.

A integração da participação de partes interessadas e de paradigmas de produção também difere entre organizações, embora os resultados gerais tenham indicado uma predominância na participação dos fornecedores sobre clientes e outras partes interessadas e poucas referências directas a qualquer um dos paradigmas em estudo. Independentemente das diferenças na extensão de implementação das várias práticas, foi possível classificar as ferramentas de gestão ambiental consoante o seu grau de implementação na maioria das organizações da amostra, como é apresentado na Figura 7.1.

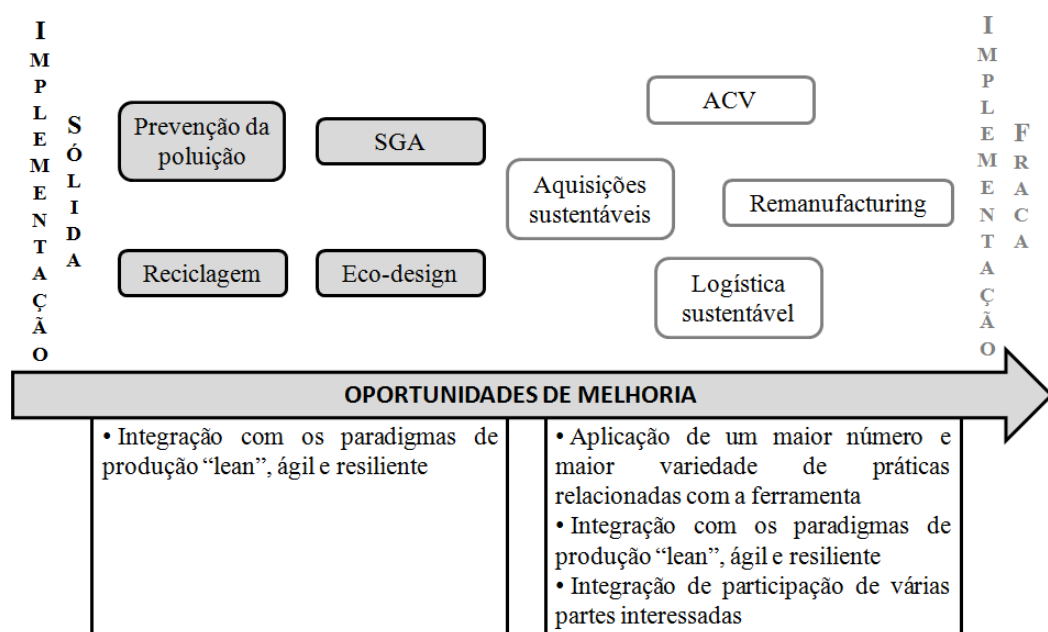


Figura 7.1 – Classificação da implementação das ferramentas de gestão ambiental e oportunidades de melhoria

Na Figura 7.1 são também identificadas as principais oportunidades de melhoria para cada conjunto de ferramentas, detalhadas nas secções seguintes.

7.2. Propostas de melhoria

Para cada ferramenta de gestão ambiental é possível identificar um conjunto de propostas, tendo em vista a melhoria da sua implementação no sector e o desenvolvimento da sua aplicação, assim como uma melhor integração da participação das partes interessadas e de paradigmas de produção “lean”, ágil e resiliente.

7.2.1. Remanufacturing

A “remanufacturing” é a ferramenta com maior potencial de melhoria na amostra analisada. São apresentadas propostas relativas à melhoria da sua implementação, à integração da participação de “stakeholders” e à integração do paradigma da agilidade.

- *Implementação de “remanufacturing” nas organizações que não referem a sua adopção.*

A implementação desta ferramenta pode ser facilitada pelas características de produção do sector (elevado volume de componentes para montar o produto final, podendo ser integradas peças originárias de “remanufacturing”) e pela conjugação com outras ferramentas de gestão ambiental mais comuns como o “eco-design” e a reciclagem. O desenho do produto com foco na desmontagem e a normalização das peças utilizadas são práticas relacionadas directamente com o “eco-design”, por outro lado o processo de desmontagem é comum à reciclagem.

- *Aplicação de mais práticas de “remanufacturing” de forma a ser aproveitado todo o potencial da ferramenta.*

Existem diversas práticas que não estão a ser utilizadas pelas organizações que podem potencialmente melhorar o seu desempenho: rotulagem de peças (informação sobre constituição e número de vezes de reutilização), integração de peças de “remanufacturing” na produção ou sua venda em situações de manutenção ou reparação do veículo (e.g. iniciativa “Nissan Green Parts”), desenho para a desmontagem e ainda a investigação de práticas de restauro, reparação e reconstrução inovadoras.

- *Colaboração com os fornecedores no desenho e rotulagem das componentes.*

O envolvimento dos fornecedores na implementação da “remanufacturing” é essencial para o seu sucesso, uma vez que estes podem vir a ser prejudicados devido a um menor fluxo de saída de componentes novas para a montagem dos veículos. A colaboração no desenho e na rotulagem para além de ser essencial para o bom funcionamento da ferramenta, promovem uma proximidade maior na relação entre fornecedores e a organização mais a jusante na cadeia de fornecimento.

- *Colaboração com empresas de desmontagem de VFV.*

A implementação desta ferramenta implica que os responsáveis pela desmontagem de VFV adotem novos procedimentos na sua actividade. Estes visam a recuperação das componentes sem que estas sejam danificadas no processo de desmontagem e o seu encaminhamento para uma instalação de “remanufacturing”. Para este efeito é necessária a sensibilização destes “stakeholders” e a sua colaboração, o que poderá ser realizado através do IDIS (“International Dismantling Information System”) ou de uma base de informação semelhante.

- *Sensibilização dos clientes para a opção por peças provenientes de “remanufacturing”.*

Um adequado controlo de qualidade das peças provenientes de “remanufacturing”, assim como a sua certificação e divulgação é crucial para que não exista uma perda de confiança por parte dos consumidores. À partida, esta ferramenta permite uma redução no custo da peça, logo no preço final, contudo sem garantia de qualidade será pouco provável que os clientes optem por esta opção.

- *Normalização das componentes de vários modelos, ao longo do tempo, quando possível.*

Com este procedimento é possível que as componentes, após o seu tratamento, sejam integradas em variados modelos, permitindo uma maior flexibilidade da produção e uma maior capacidade de adaptação à procura. Desta forma, a “remanufacturing” pode contribuir para a agilidade na produção.

7.2.2. Logística sustentável

A logística sustentável pode ser melhorada através de uma aplicação extensiva de práticas que permitam a participação de fornecedores e distribuidores no seu desenvolvimento.

- *Extensão do nível de implementação da ferramenta, através de novas práticas.*

A maioria das organizações implementa apenas algumas das possíveis práticas associadas à logística sustentável. A diversificação das práticas adoptadas e a selecção de outras menos comuns, como a redução da distância de transporte, através da realocação das instalações ou mudança de fornecedores é um dos exemplos. Por outro lado, também se pode conseguir o mesmo objectivo adaptando a produção à procura local (e.g. Kia).

- *Garantir coordenação entre a estrutura dentro da organização responsável pelo ambiente e a responsável pela logística.*

Geralmente, as actividades de logística e de ambiente não são coordenadas pelo mesmo departamento, como acontece no caso de estudo apresentado. Esta separação funciona naturalmente como uma barreira à logística sustentável uma vez que implica coordenação entre departamentos para que as práticas sejam implementadas. No caso da Autoeuropa, esta separação traduz-se numa menor implementação de práticas de logística sustentável do que de outras ferramentas de gestão ambiental.

- *Colaboração com fornecedores e empresas distribuidoras.*

As práticas de logística sustentável apenas podem ser implementadas com sucesso caso haja abertura por parte das empresas de distribuição, pois poderá ser necessária a alteração de procedimentos durante o transporte. Caso se verifique esta necessidade, um dos métodos que pode ser utilizado é a realização de sessões de sensibilização e formação. Estas poderão ser úteis também no contexto dos fornecedores, visto que também lhes pode ser requerido que alterem a sua forma de proceder na embalagem do produto, por exemplo. A Autoeuropa Volkswagen é um exemplo de mudança de embalagens normais para embalagens duráveis, às quais os fornecedores se adaptaram de forma a garantir a sua reutilização.

7.2.3. *Análise de ciclo de vida*

A aplicação da ACV nas organizações da amostra pode ser mais consistente e integrada no seu funcionamento. Por outro lado, as partes interessadas poderão facilitar o processo de integração da ferramenta na estrutura da organização, caso sejam envolvidos nas actividades.

- *Utilização mais frequente e consistente da ACV no processo de decisão das organizações.*

A análise de ciclo de vida é uma ferramenta com imensa potencialidade e a sua utilização para uma análise geral do impacte ambiental do produto ao longo do seu ciclo de vida fica aquém das possibilidades da ferramenta. Assim, a avaliação do impacte de componentes, materiais e processos apresenta-se como a melhor forma de rentabilizar o investimento na implementação da ACV (e.g. Fiat). Por outro lado, uma aplicação consistente da ferramenta permite a certificação, o que é benéfico para a imagem da organização, como acontece com a Volkswagen.

- *Colaboração com fornecedores e outros elementos da cadeia de fornecimento na aplicação da análise de ciclo de vida.*

Durante a entrevista na Autoeuropa foi referido que a complexidade da ACV e do software utilizado para a sua aplicação funcionavam como barreiras à sua implementação naquela empresa. A implementação da ferramenta, coordenada com outros elementos da cadeia de fornecimento poderia facilitar a aquisição de “know-how” e rentabilizar o investimento necessário. A colaboração com fornecedores é essencial para que seja possível a utilização da ACV para avaliar os impactes ambientais das componentes. Por outro lado, a aplicação coordenada desta prática facilitaria a implementação de medidas decorrentes dos resultados obtidos.

7.2.4. *Aquisições sustentáveis*

Esta ferramenta pode ser melhorada na extensão da sua aplicação na maioria das organizações, assim como na integração com a produção leve.

- *Implementação de novas práticas de aquisições sustentáveis.*

Foram identificadas práticas de natureza distinta associadas às aquisições sustentáveis, sendo que a maioria das organizações opta por determinado tipo de práticas. A expansão da ferramenta para áreas não abordadas anteriormente e seguindo o exemplo de outras organizações no sector pode contribuir para que no geral, o nível de implementação da ferramenta melhore. A BMW apresenta-se como a empresa a seguir como modelo devido à variedade de práticas adoptadas. Entre estas, a selecção de fornecedores através de critérios ambientais e a criação de sanções para o caso de incumprimentos são práticas que apesar da sua simplicidade são pouco comuns na amostra, assim como a influência de fornecedores de segunda linha (fornecedores dos fornecedores).

- *Integração de critérios ambientais na aplicação do sistema “just-in-time”.*

A utilização de critérios ambientais nesta ferramenta de produção leve poderia permitir uma melhoria de eficiência nas operações entre fornecedores e organização, através da selecção das práticas com menor impacte ambiental. Assim, a optimização dos processos de fornecimento é possível, tirando proveito do melhor das duas abordagens (aquisições sustentáveis e “just-in-time”).

7.2.5. Eco-design

Nesta ferramenta, as oportunidades de melhoria relacionam-se com a integração com práticas de agilidade e produção “lean”.

- *Aplicação do “eco-design” na agilização dos processos de produção.*

No redesenho dos processos para permitir uma produção mais flexível, a consideração de critérios ambientais poderá conduzir a resultados positivos nos dois campos pretendidos, melhorando simultaneamente a flexibilidade e o desempenho ambiental das operações (e.g. sistema de cabines de pintura reprogramáveis da Ford, que permitem alternar facilmente entre modelos, reduzindo o impacte ambiental). Por outro lado, o “eco-design” pode contribuir para uma maior flexibilidade da produção, através da normalização do desenho de componentes.

- *Aplicação do “eco-design” tendo em vista uma melhoria na eficiência dos processos.*

O produto pode ser desenhado de forma a tornar o processo de produção mais eficiente, permitindo a alteração de processos. Por outro lado, o “eco-design” pode ser aplicado aos próprios processos produzindo ganhos em termos de materiais utilizados, energia e tempo. No modelo Eos, a Volkswagen Autoeuropa adoptou esta prática, apesar de não ser sua função o desenvolvimento do produto, nem aplicar o “eco-design” de forma sistemática. Neste caso, foi possível diminuir a quantidade de chapa para produção de cada veículo, assim como as suas sobras, optimizando o processo, diminuindo a massa do veículo e tornando a produção mais leve.

7.2.6. Sistema de gestão ambiental

Apesar do SGA integrar claramente uma componente de gestão de risco, que é associada à resiliência na produção, são possíveis ligações à agilidade e à produção “lean” que são pouco exploradas.

- *Adopção de procedimentos de gestão ambiental que promovam a flexibilização das operações a redução das ineficiências e dos custos.*

A sincronização entre esta ferramenta de gestão ambiental e outras relacionadas com a produção leve e a flexibilidade das operações permite a implementação de três paradigmas (ambiental, “lean” e ágil), evitando resultados contraproducentes. Relativamente à produção leve e ao SGA é relativamente fácil alinhar objectivos, especialmente nas áreas da redução de resíduos e melhoria da eficiência energética.

7.2.7. Prevenção da poluição e Reciclagem

Tanto a prevenção da poluição como a reciclagem apresentam níveis de implementação e integração com práticas de participação e outros paradigmas bastante elevados, logo considera-se que a margem de melhoria é marginal.

- *Investimento em soluções inovadoras no âmbito da reciclagem e da prevenção da poluição.*

Algumas organizações já avançaram neste campo, como é o caso da Fiat relativamente à reciclagem (incentivo à criação de novos mercados para materiais reciclados). Contudo, outras áreas de inovação podem ser encontradas e desenvolvidas pelas organizações, traduzindo-se numa melhoria das potencialidades da reciclagem e da prevenção da poluição.

O Quadro 7.1 resume as propostas de melhoria apresentadas para as ferramentas de gestão ambiental.

Quadro 7.1 – Resumo das propostas de melhoria das ferramentas de gestão ambiental

Ferramenta	Propostas de melhoria
Remanufacturing	1. Implementação de “remanufacturing” nas organizações que não referem a sua adopção. 2. Aplicação de mais práticas de “remanufacturing” de forma a ser aproveitado todo o potencial da ferramenta. 3. Colaboração com os fornecedores no desenho e rotulagem das componentes. 4. Colaboração com empresas de desmontagem de VFV. 5. Sensibilização dos clientes para a opção por peças provenientes de “remanufacturing”. 6. Normalização das componentes de vários modelos, ao longo do tempo, quando possível.
Logística sustentável	7. Extensão do nível de implementação da ferramenta, através de novas práticas. 8. Garantir coordenação entre a estrutura dentro da organização responsável pelo ambiental e a responsável pela logística. 9. Colaboração com fornecedores e empresas distribuidoras.
Análise de ciclo de vida	10. Utilização mais frequente e consistente da ACV no processo de decisão das organizações. 11. Colaboração com fornecedores e outros elementos da cadeia de fornecimento na aplicação da análise de ciclo de vida.
Aquisições sustentáveis	12. Implementação de novas práticas de aquisições sustentáveis. 13. Integração de critérios ambientais na aplicação do sistema “just-in-time”.
Eco-design	14. Aplicação do “eco-design” na agilização dos processos de produção. 15. Aplicação do “eco-design” tendo em vista uma melhoria na eficiência dos processos.
Sistema de gestão ambiental	16. Adopção de procedimentos de gestão ambiental que promovam a flexibilização das operações, a redução das ineficiências e dos custos.

Prevenção da poluição e reciclagem	17. Investimento em soluções inovadoras no âmbito da reciclagem e da prevenção da poluição.
---	---

7.3. Fluxos de influência na cadeia de fornecimento

Os resultados obtidos indicam que uma organização tem o poder de influenciar fornecedores e clientes e que por seu lado, os clientes têm poder suficiente para influenciar a organização. Esta relação é recíproca no caso dos clientes, uma vez que é a organização que desenvolve o produto e o cliente apenas pode adquirir o produto disponibilizado pelas organizações. Porém, devido à concorrência existente no sector, o cliente tem várias opções, podendo optar pelo produto que mais se adequa às especificações que pretende. Logo, as organizações são influenciadas pela procura dos clientes no mercado.

As empresas do sector automóvel procuram influenciar os seus clientes através de sessões de sensibilização para a condução ecológica e outras práticas, no sentido de melhorar o desempenho do produto durante a fase de utilização. Contudo, estas práticas estão pouco desenvolvidas e a colaboração e participação ambiental representam uma área de evolução para quase todas as organizações da amostra (algumas práticas apresentadas pela Kia, Ford e Toyota).

No caso dos fornecedores, o fluxo de influência na relação é geralmente unidireccional. As organizações definem as especificações que desejam para as componentes dos seus veículos (algumas de cariz ambiental) e exigem que o fornecedor cumpra os requisitos impostos (e.g. Autoeuropa). Também são impostos requisitos ambientais e de sustentabilidade aos fornecedores nas suas actividades, mas as organizações disponibilizam apoio para o cumprimento dos mesmos. A colaboração entre as organizações e os seus fornecedores tende a atenuar a diferença de influência, contudo a adopção de práticas de gestão ambiental pelos fornecedores é fortemente influenciada pelas organizações focais.

A forma como as organizações utilizam a sua influência é positiva, porém os fornecedores terem a capacidade de influenciar também as organizações focais representa uma melhoria significativa, pois implicaria compromisso de ambos os lados e o desenvolvimento conjunto das práticas de forma mais equilibrada. Este tipo de influência mútua tem por base a colaboração, mas com uma postura pró-activa de ambas as partes e sem a predominância de uma delas. Este equilíbrio pode contribuir para a criação de oportunidades de inovação na gestão ambiental.

No caso da Volkswagen Autoeuropa não é costume haver influência dos fornecedores relativamente ao desempenho ambiental da organização. No entanto, um dos seus fornecedores de serviços ambientais, a EGEO, apresenta algumas sugestões positivas na escolha do destino final e da valorização de resíduos que são consideradas pela organização.

Neste estudo não foi abordada directamente a perspectiva dos fornecedores, no entanto, poderá acontecer um fornecedor integrar melhor a gestão ambiental na sua estrutura que a organização focal da cadeia de fornecimento. Neste caso, seria benéfico para ambos, do ponto de vista ambiental, que o fornecedor conseguisse influenciar as práticas da organização principal.

7.4. Aplicação das medidas propostas

Tradicionalmente, a melhor forma de introduzir mudanças num determinado sector é a gestão dos principais “drivers” que conduzem às práticas aplicadas no sector. Neste estudo, os “drivers” de implementação de práticas de gestão ambiental no sector automóvel foram identificados no capítulo 5.

Legislação e acordos voluntários, consumidores e vantagem competitiva são os “drivers” mais referidos na amostra em estudo, logo serão os pontos de actuação preferenciais para efectuar mudanças no sector. No entanto, estes pontos de actuação não se adaptarão às alterações propostas para todas as ferramentas.

No caso da “remanufacturing”, análise de ciclo de vida e logística sustentável, a criação de legislação e acordos voluntários no sentido de incentivar a sua implementação e melhoria seria provavelmente uma boa opção. Por outro lado, o incentivo para a integração das ferramentas de gestão ambiental nos outros paradigmas de produção seria o aumento da vantagem competitiva sobre os restantes fabricantes do sector. Os consumidores poderiam ter um papel mais preponderante na aplicação de práticas de participação de partes interessadas na organização.

Apesar dos “drivers” apresentados serem os principais da gestão ambiental, existem outros que também podem ser utilizados como pontos de aplicação de estratégias e políticas. Este é o caso das comunidades, da inovação, do mercado, das entidades com poder regulador, da imagem da organização e da redução de custos de produção.

Porém, as medidas propostas podem partir da atitude pró-activa das organizações em relação às questões ambientais e de sustentabilidade. Esta foi a principal motivação para a criação do parque industrial da Autoeuropa, com consideração pela componente ambiental desde a sua construção até à sua fase de funcionamento. Neste caso de estudo, a criação de uma empresa de vanguarda em termos de desempenho ambiental e que se prestasse a exemplo para as restantes foi motivação suficiente. Contudo, para uma abordagem deste tipo é preciso um elevado compromisso ambiental por parte de todos os colaboradores, mas principalmente da gestão de topo.

A adopção das ferramentas de gestão ambiental em determinadas áreas de actuação, permitindo à organização um melhor desempenho nessa área específica pode funcionar como “driver” para as alterações propostas. No caso da ACV, a melhoria da sua aplicação poderá ser associada à crescente responsabilidade sobre o produto com que as organizações têm vindo a ser confrontadas, ao longo de

todo o seu ciclo de vida. A questão da responsabilidade sobre o produto conduz também a uma maior exploração da relação com os fornecedores e a que exista uma maior abertura para a implementação de práticas de aquisições sustentáveis. Sem controlarem a qualidade das matérias-primas nem os constituintes das componentes produzidas pelos fornecedores, as organizações não conseguem nem garantir a qualidade dos seus produtos, nem o cumprimento de requisitos ambientais respeitantes a substâncias perigosas.

O nível de implementação da logística sustentável pode ser melhorado no seguimento da melhoria do desempenho da organização relativamente aos problemas associados às alterações climáticas e a questões de optimização das operações logísticas.

A “remanufacturing” poderá ser associada a medidas tomadas relativamente à responsabilidade sobre o produto ou mesmo na gestão de recursos. Sendo uma abordagem que permite alterações de base no funcionamento das organizações pode também ser associada a outras áreas como a relação com fornecedores (que constitui um ponto sensível devido à diminuição da necessidade de aquisição de novas componentes) e como a estratégia da organização.

A escolha dos pontos e formas de actuação para conduzir às alterações propostas deve ser analisada e adaptada consoante propostas de alteração concretas. A selecção da melhor opção para cada proposta pode ser a diferença entre o sucesso e o fracasso. Também podem ser adoptadas soluções coordenadas, em que se realize mudanças ao nível dos “drivers”, mas também se procure a sensibilização das organizações para que adoptem as alterações voluntariamente. A actuação conjunta ao nível de vários “drivers” também é uma possibilidade de coordenação, tendo em vista a melhoria.

Existe também a possibilidade de associar a introdução de práticas de gestão ambiental na organização a um dos outros paradigmas. A associação de questões ambientais a outras como a redução de custos de produção e a gestão dos riscos facilita a sua integração no funcionamento da organização, visto que estas são questões fundamentais na estratégia das empresas. Esta perspectiva não se foca na dimensão ambiental, podendo traduzir-se numa implementação superficial das ferramentas de gestão ambiental, no entanto é um possível ponto de actuação. Após a primeira fase de implementação, caso esta seja bem sucedida, a aplicação das ferramentas de gestão ambiental poderá ser desenvolvida e aprofundada.

Na Figura 7.2 são apresentadas as propostas de melhoria aplicadas no modelo conceptual da análise, no qual são já considerados os resultados obtidos da análise da amostra e da Volkswagen Autoeuropa.

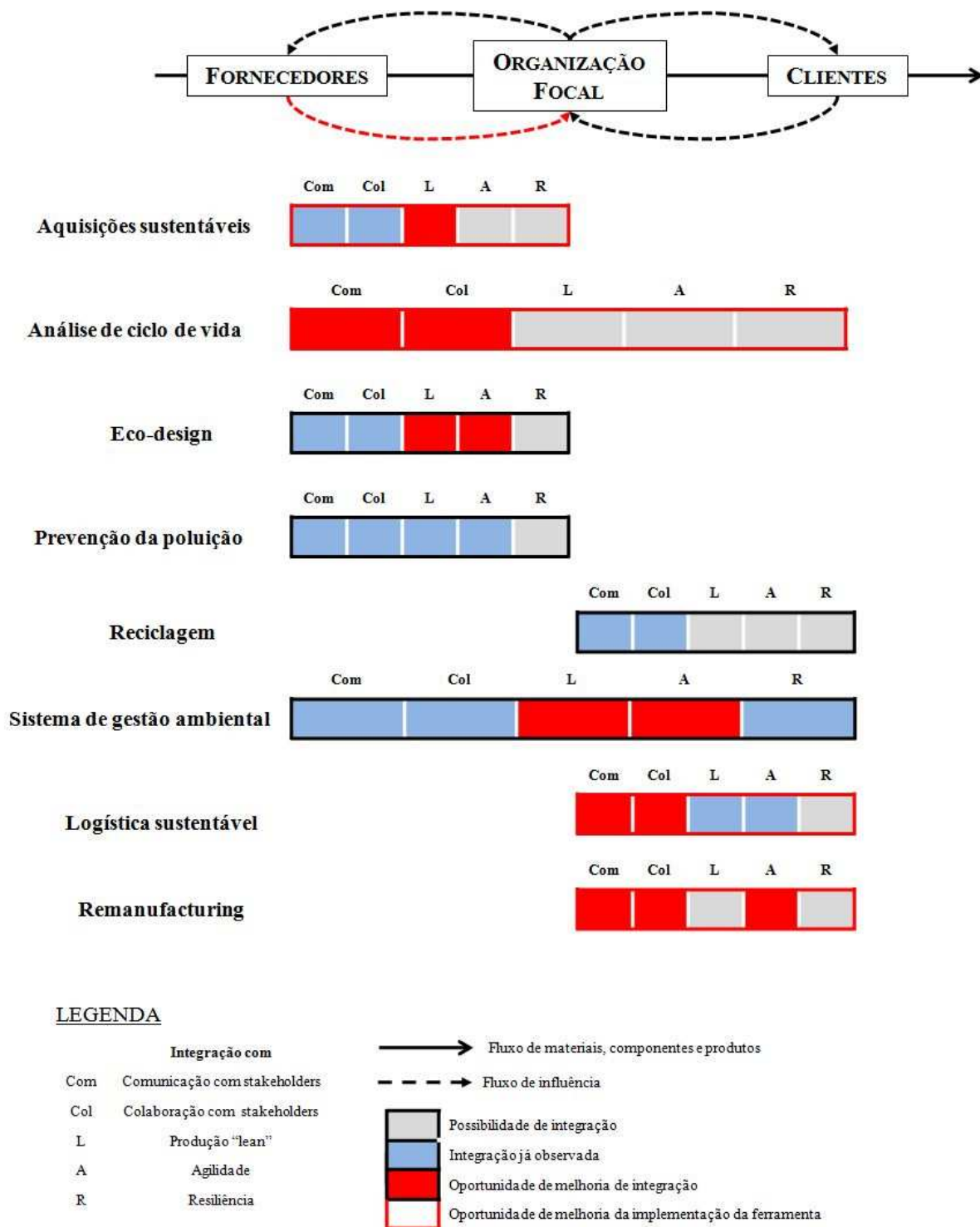


Figura 7.2 – Modelo conceitual com resultados gerais e propostas de melhoria

8. CONCLUSÕES

A realização desta dissertação tem como objectivo a elaboração de um modelo conceptual de gestão ambiental na cadeia de fornecimento, com colaboração activa das partes interessadas e integração dos paradigmas de produção “lean”, ágil e resiliente. Para cumprir este objectivo foram avaliadas três pontos centrais: a extensão actual da implementação de práticas de gestão ambiental, de participação de partes interessadas e de paradigmas de produção; as consequências e como promover a integração da gestão ambiental com outros paradigmas de produção; e, como se pode melhorar a participação de fornecedores e clientes na implementação de práticas de gestão ambiental.

Tendo em vista estes objectivos foi escolhido o sector automóvel e elaborado um modelo conceptual de análise, com base na revisão bibliográfica. Este foi utilizado como referência de análise para uma amostra de organizações do sector automóvel (através dos seus relatórios de sustentabilidade e páginas de Internet) e para a Volkswagen Autoeuropa (através de uma entrevista semi-estruturada). Os resultados obtidos conduziram à elaboração de um conjunto de propostas de melhoria para o sector automóvel.

A extensão da aplicação das ferramentas de gestão ambiental não é uniforme, logo algumas práticas têm a preferência das organizações do sector automóvel. Este é o caso de SGA, prevenção da poluição, reciclagem e “eco-design”, que se apresentam integrados no funcionamento das organizações de forma consistente, com práticas concretas e com obtenção de resultados. Com um nível de implementação menor foram identificadas as aquisições sustentáveis, a ACV e a logística sustentável. Não sendo negligenciadas pelas organizações, estas ferramentas carecem da consistência de aplicação apresentada pelas primeiras, logo constituem uma oportunidade de melhoria para as organizações do sector. Finalmente, a “remanufacturing” é a prática de gestão ambiental com menor expressão no sector automóvel e apresenta o maior potencial de melhoria identificado.

Relativamente aos paradigmas de produção “lean”, ágil e resiliente verifica-se a sua presença na estrutura de funcionamento das organizações, embora geralmente não sejam referidos de forma directa. A produção leve é implementada essencialmente através de sistemas de produção direccionados para os princípios “lean” da eficiência e da eliminação de resíduos. A agilidade na produção é garantida normalmente pela flexibilização dos processos de produção e força laboral, enquanto a gestão de riscos representa a principal aposta das organizações para conseguir uma produção mais resiliente. De forma geral, os três paradigmas são aplicados nas organizações de forma extensiva, contudo existe alguma oportunidade para melhoria numa melhor exploração das suas potencialidades.

De uma forma geral, as partes interessadas têm a possibilidade de interagir com as organizações, tanto através da comunicação como da colaboração, consoante as suas características. Os fornecedores

constituem os “stakeholders” com que as organizações procuram mais a interacção, principalmente através de colaboração activa. A integração dos fornecedores no funcionamento da organização focal é prática comum no sector automóvel. Por outro lado, a relação entre os clientes e a organização é desenvolvida principalmente com base na comunicação, existindo ainda poucas práticas que incentivem a colaboração com clientes. Relativamente a outras partes interessadas (e.g. entidades públicas e ONG), existe participação na cadeia de fornecimento tanto sob a forma de comunicação, como através de colaboração em projectos para desenvolver o sector automóvel e promover a sua sustentabilidade.

Ao longo das análises efectuadas foi possível identificar várias situações em que as práticas relacionadas com os paradigmas de produção em estudo coincidiam com práticas associadas à gestão ambiental na cadeia de fornecimento. Estas situações criam a possibilidade de sinergias, com resultados positivos tanto na gestão ambiental, como no outro paradigma em questão. Contudo, é necessário identificar estas sinergias para que se possa adaptar convenientemente a aplicação das práticas, garantindo que os princípios dos paradigmas são respeitados.

O primeiro passo para incentivar as sinergias entre gestão ambiental na cadeia de fornecimento e os paradigmas de produção leve, ágil e resiliente é a sensibilização das organizações para essa possibilidade. De seguida, a identificação das adaptações que são necessárias tanto ao nível das ferramentas de gestão ambiental, como das práticas associadas aos outros paradigmas é crucial para que se consiga obter os benefícios possíveis com as sinergias. Neste estudo, foram identificadas algumas sinergias já presentes no sector automóvel e outras que possam vir a ser adoptadas.

No caso da resiliência a única sinergia identificada ocorre com o SGA, contudo os princípios de produção leve podem ser associados à implementação de SGA, prevenção da poluição, logística sustentável, “eco-design” e aquisições sustentáveis. A agilidade na produção também permite integração com um conjunto alargado de ferramentas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento: prevenção da poluição, “eco-design”, SGA, “remanufacturing” e logística sustentável.

A participação de partes interessadas na cadeia de fornecimento é uma abordagem com bastante expressão no sector automóvel, contudo existem algumas práticas que podem ser mais exploradas. Este é o caso da colaboração com clientes, que não se apresenta como prática comum no sector, sendo os exemplos apresentados casos praticamente isolados, mas também referência de como o cliente pode ser integrado no funcionamento das organizações com resultados positivos.

Por outro lado, a relação com os fornecedores apresenta uma lacuna no sector automóvel relacionada com a capacidade de influência das organizações. Neste caso, a organização focal, devido às suas características assume um perfil dominante na relação, o que dificulta que os fornecedores tenham poder para influenciar as organizações com que mantêm relações comerciais. O incentivo a uma maior

abertura da organização focal para se deixar influenciar pelos seus fornecedores pode contribuir positivamente para a melhoria do seu desempenho ambiental, como aconteceu no caso da Volkswagen Autoeuropa.

De uma forma geral, as práticas em estudo relacionadas com gestão ambiental da cadeia de fornecimento, paradigmas de produção leve, ágil e resiliente e participação de partes interessadas estão já integradas nas organizações. Existem algumas oportunidades de melhoria associadas à sua implementação, contudo é na integração de paradigmas de produção e participação de partes interessadas que reside o principal potencial de melhoria.

8.1. Limitações do estudo

As organizações da amostra representam a organização focal da cadeia de fornecimento, logo a dissertação foca essencialmente essa posição. A perspectiva de fornecedores, distribuidores, clientes e outras entidades da cadeia de fornecimento não é abordada de forma directa. Assim, a visão da cadeia de fornecimento adoptada no estudo coincide principalmente com a visão da organização focal.

Por outro lado, a amostra inclui apenas dez organizações, logo os resultados obtidos não possuem valor estatístico. As organizações seleccionadas representam as principais marcas de automóveis actuais e englobam uma grande parte das organizações principais das cadeias de fornecimento do sector automóvel. Porém, foram excluídas do estudo empresas de menores dimensões com a mesma função na cadeia de fornecimento e outras organizações com funções diferentes na cadeia de fornecimento. Resumindo, o estudo não abrange a totalidade do sector automóvel.

Outra das principais limitações do estudo está relacionada com uma das ferramentas de base utilizada para análise do sector, os relatórios de sustentabilidade. Apesar de toda a informação incluída nos relatórios e da certificação dos seus conteúdos, um relatório de sustentabilidade não permite o contacto directo com a realidade das organizações, logo podem existir mais práticas aplicadas do que as reportadas. Mesmo com o complemento da informação existente online nos sítios de Internet de cada organização, esta questão ainda é válida. Desta forma, está associada a este estudo o mesmo tipo de incerteza que se associa ao reporte apresentado pelas organizações nas questões da sustentabilidade. Procura-se diminuir o impacte desta limitação através da análise do caso de estudo da Volkswagen Autoeuropa.

8.2. Desenvolvimentos futuros

O desenvolvimento deste trabalho levanta algumas questões que poderão servir de base para futuros estudos nesta área de investigação.

Será interessante abordar a questão da gestão ambiental na cadeia de fornecimento do ponto de vista das outras entidades da cadeia, mas principalmente da perspectiva dos fornecedores. Como reportam os fornecedores as suas práticas de gestão ambiental? As ferramentas de gestão ambiental adoptadas coincidem com as exigências dos seus clientes ou ultrapassam estes requisitos? Existe algum esforço por parte dos fornecedores para influenciar as actividades dos seus clientes?

Outra questão que surge do estudo relaciona-se com a criação de novas possibilidades de comunicação e colaboração com partes interessadas. Que práticas de comunicação devem ser adoptadas para que a cadeia de fornecimento possa actuar com o um todo uniforme relativamente à gestão ambiental? Poderia a criação de um fórum de discussão acessível a todos os membros da cadeia de fornecimento contribuir para uma visão holística sobre esta?

O papel do cliente final é outro ponto de interesse que emerge do trabalho. A capacidade de influência do cliente final na gestão ambiental da cadeia de fornecimento, assim como de que forma podem ser estabelecidas práticas de comunicação e colaboração ambiental concretas com os clientes podem ser temas na base de novos estudos.

O estudo actual evidencia ligações entre gestão ambiental e outros paradigmas de produção, contudo estas ligações não são aprofundadas. Uma investigação com objectivo de estudar individualmente as sinergias identificadas e como optimizá-las pode constituir um desenvolvimento futuro deste estudo. Para este efeito seria interessante a análise de um conjunto de casos de estudo em que fosse possível o contacto directo com as organizações, obtendo informação para além daquela reportada.

Finalmente, o estudo de outros sectores de actividades constitui um desenvolvimento interessante da presente dissertação, com averiguação das seguintes questões. Serão as práticas de gestão ambiental na cadeia de fornecimento mais comuns noutros sectores de actividade coincidentes com as identificadas para o sector automóvel? A integração com os paradigmas de produção “lean”, ágil e resiliente na gestão ambiental ocorrerá associada às mesmas práticas e ferramentas identificadas no presente estudo? A participação de partes interessadas terá os mesmos contornos, ou a relação entre os vários agentes da cadeia de fornecimento terá características diferentes?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo, S.G. e Machado, V.C. (2009). Modelling lean-and-green performance: a manufacturing and supply-chain context, Manuscript Draft, submetido ao *International Journal of Production Economics*.
- Blackhurst, J., Craighead, C.W., Elkins, D. e Handfield, R.B. (2005). An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions. *International Journal of Production Research*, 43 (19), pp. 4067-4081.
- Bowen, F.E., Cousins, P.D., Lamming, R.C. e Faruk, A.C. (2001). The role of supply management capabilities in green supply. *Production and Operations Management*, 10 (2), pp. 174-89.
- Buyse, K. e Verbeke, A. (2003). Proactive environmental strategies: a stakeholder management perspective. *Strategic Management Journal*, 24 (5), pp. 453-70.
- Carrol, A.B. (1979). A three-dimensional conceptual modelo f corporate social performance. *Academy of Management Review*, 4, pp. 497-505.
- Carter, C.R. e Carter, J.R. (1998). Interorganizational determinants of environmental purchasing: initial evidence from the consumer products industries. *Decision Sciences*, 29 (3), pp. 659-84.
- Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, J., Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S., Ramos, T. (2010). *Logística e Gestão da cadeia de Abastecimento*, 1ª Edição, Edições Sílabo, Lisboa.
- Chien, M.K. e Shih, L. H. (2007). An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 4 (3), pp. 383-394.
- Chung, C.J. e Wee, H.M. (2010). Green-product-design value and information-technology investment on replenishment model with remanufacturing. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 23 (5), pp. 466-485.
- Craighead, C.W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M.J., e Handfield, R.B. (2007). The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, 38, pp. 131-156.
- Crul, M.R.M. e Diehl, J.C. (2007). Design for Sustainability – A practical approach for developing economies. United Nations Environment Programme and Delft University of Technology.
- Delmas, M. (2001). Stakeholders and competitive advantage: the case of ISO 14001. *Production and Operations Management*, 10 (3), pp. 343-358.

Delmas, M. e Toffel, M.W. (2004). Stakeholders and environmental management practices: an institutional framework. *Business Strategy & the Environment*, 13 (4), pp. 209-222.

Edwards, R. e Pearce, D., (1978). The effect of prices on the recycling of waste materials. *Resources Policy*, 4 (4), pp. 242-248.

EPA (2000). Pursuing Perfection: Case studies examining lean manufacturing strategies, pollution prevention, and environmental regulatory management implications. U. S. Environmental Protection Agency.

EPA (2003). Lean Manufacturing and the Environment: Research on Advanced Manufacturing Systems and the Environment and Recommendations for Leveraging Better Environmental Performance. U. S. Environmental Protection Agency.

EPA (2006). The Lean and Environment Toolkit. Lean Manufacturing and Environment Initiative. U.S. Environmental Protection Agency.

European Commission (2010). *EMAS – The European Eco-Management and Auditing Scheme*. Environment, disponível em: http://www.emas-register.eu/statistic.php?view=all_sites, consultado a 28 de Maio de 2010.

Gibson, B.J., Mentzer, J.T. e Cook, R.L. (2005). Supply chain management: the pursuit of a consensus definition. *Journal of Business Logistics*, 26 (2), pp. 17-25.

González, P, Sarkis, J. e Adenso-Díaz, B. (2008). Environmental management system certification and its influence on corporate practices - Evidence from the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 28 (11), pp.1021-1041.

Gordon, P. J. (2001). *Lean and Green – Profit for your workplace and the environment*, 1ª Edição. Berrett-Koehler Publishers, Inc., San Francisco.

Gottberg, A., Morris, J., Pollard, S., Mark-Herbert, C. e Cook, M. (2006). Producer responsibility, waste minimisation and the WEEE Directive: Case studies in eco-design from the European lighting sector. *Science of the Total Environment*, 359, pp. 38-56.

Greenwood, M. (2001). The importance of stakeholders according to business leaders. *Business and Society Review*, 106 (1), pp. 29-49.

Gungor, A. e Gupta, S.M. (1999). Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey. *Computers & Industrial Engineering*, 36, pp. 811–853.

- Hallgren, M. e Olhager, J. (2009). Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, 29 (10), pp. 976-999.
- Handfield, R.B. e Nichols, E.L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Harvey, B. e Schaefer, A. (2001). Managing relationships with environmental stakeholders: a study of UK water and electricity utilities. *Journal of Business Ethics*, 30 (3), pp. 243-252.
- Henriques, I. e Sadowsky, P. (1996). The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30, pp. 381-395.
- Henriques, I. e Sadowsky, P. (1999). The relationship between environmental commitment and managerial perceptions of stakeholder importance. *Academy of Management Journal*, 42 (1), pp. 87-99.
- Hervani, A.A., Helms, A. e Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An International Journal*, 12 (4), pp. 330-353.
- Holt, D. e Ghobadian, A. (2009). An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers. *Journal of Manufacturing Technology*, 20 (7), pp. 933-956.
- ISO (1997). NP EN ISO 14040:1997. Environmental management – Life cycle Assessment – Principles and framework, 1st Edition, June 1997.
- ISO (2004). NP EN ISO 14001:2004. Environmental management systems – Requirements with guidance for use (ISO 14001:2004), 2ª Edição, Março de 2005.
- ISO (2009). *Latest ISO survey reveals sharp rise in use of standards for food safety and information security*. News and Media, 7 de Dezembro de 2009, disponível em: <http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1274>, consultado a 28 de Maio de 2010.
- Jensen, A.A., Hoffman, L., Moller, B.T. e Schmidt, A. (1997). Life Cycle Assessment – a guide to approaches, experiences and information sources. Environmental Issues Series nº 6, European Environmental Agency.
- Jüttner, U., Peck, H. e Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 6 (4), pp. 197-210.
- Kidwell, M. (2006). Lean Manufacturing and the Environment – Ignoring the 8th Deadly Waste leaves money on the table. *Target*, 22 (6), pp 13-18.

- Korhonen, J., Huisingh, D. e Chiu, A.S.F. (2004). Applications of industrial ecology – an overview of the special issue. *Journal of Cleaner Production*, 12, pp. 803-807.
- Kulwiec, R. (2007). Reverse logistics provides green benefits. **In:** (ed.), *Green Manufacturing: Case Studies in Leadership and Improvement*. **pp.** Association for Manufacturing Excellence, USA.
- Kurk, F. e McNamara, C. (2006). Better by Design – An Innovation Guide: Using Natural Design Solutions. Minnesota Pollution Control Agency.
- Liu, W., Xu, H. e Zhao, X. (2009). Agile service oriented shipping companies in the container terminal. *Transport*, 24 (2), pp. 143-153.
- Lou, P., Zhou, Z., Chen, Y.P. e Ai, W. (2004). Study on multi-agent-based agile supply chain management. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 23, pp. 197-203.
- Lowe, E. (1997). Creating by-product resource exchanges: strategies for eco-industrial parks. *Journal of Cleaner Production*, 5, pp. 57-65.
- Ma, S., Lin, Y. e Chen, Z. (2000). *Supply Chain Management*, China Machine Press, Beijing.
- Mason-Jones, R., Naylor, B. e Towill, D.R. (2000). Engineering the leagile supply chain. *International Journal of Agile Management Systems*, 2 (1), pp. 54-61.
- Narasimhan, R., Swink, M. e Kim, S.W. (2006). Disentangling leanness and agility: an empirical investigation. *Journal of Operations Management*, 24 (5), pp. 440-457.
- Pagell, M., Krumwiede, D.W. e Sheu, C. (2007). Efficacy of environmental and supplier relationship investments – moderating effects of external environment. *International Journal of Production Research*, 45 (9), pp. 2005-2028.
- Ponomarev, S. Y. e Holcomb, M.C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20 (1), pp. 124-143.
- Porter, M.E. e Linde, C. (1995). Green and competitive: Ending the Stalemate. Harvard Business Review.
- Rao, P. (2002). Greening the supply chain: a new initiative in South East Asia. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (6), pp. 632-655.
- Rittenhouse, D. (2007). Sustainable Development: How DuPont seeks to increase shareholder and societal value, decrease its footprint along the entire value chain. . **In:** (ed.), *Green Manufacturing: Case Studies in Leadership and Improvement*. **pp.** Association for Manufacturing Excellence, USA.

- Rogers, D. e Tibben-Lembke, R.S. (1999). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Pittsburgh: RLEC Press.
- Salam, M. (2008). An Empirical Investigation of the Determinants of Adoption of Green Procurement for Successful Green Supply Chain Management. Proceedings of the 2008 IEEE ICMIT.
- Sarkis, J. (1999). How Green is the supply chain?: Practice and Research. Graduate School of Management, Clark University, Worcester, MA.
- Seitz, M. (2007). A critical assessment of motives for product recovery: the case of engine remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 15, pp. 1147-1157.
- Sethi, A.K. e Sethi, S.P., (1990). Flexibility in manufacturing: A survey. *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 2, pp. 289-328.
- Seuring, S. (2004). Industrial ecology, life cycles, supply chains: differences and interrelations. *Business Strategy and the Environment*, 13, pp. 306-319.
- Shah, R. e Ward, P. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles and performance. *Journal of Operations Management*, 21 (2), pp. 129-149.
- Sharifi, H. e Zhang, Z., (1999). A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. *International Journal of Production Economics*, 62, pp. 7-22.
- Sheu, J.B., Chou, Y.H. e Hu, C.C., (2005). An integrated logistics operational model for green-supply chain management. *Transportation Research, Part E* 41, pp. 287-313.
- Simpson, D. (2010). Use of supply relationships to recycle secondary materials. *International Journal of Production Research*, 48 (1), pp. 227-249.
- Simpson, D., Power, D. e Samson, D. (2007). Greening the automotive supply chain: a relationship perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 27 (1), pp 28-48.
- Srivastava, S. (2007). Green Supply-chain management: A state-of-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9 (1), pp. 53-80.
- Swafford, P.M., Ghosh, S. e Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116, pp. 288-297.
- Tan, X.C., Liu, F., Cao, H.J., Zhang, H., (2002). A decision making framework model of cutting fluid selection for green manufacturing and a case study. *Journal of Materials Processing Technology*, 129, pp. 467-470.

Thierry, M., Salomon, M., Nunen, J.V. e Wassenhove, L.V. (1995). Strategic issues in product recovery management. *California Management Review*, 37 (2), pp. 114-135.

Vachon, S. e Klassen, R.D. (2006). Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. *International Journal of Operation & Production Management*, 26 (7), pp. 795-821.

Vachon, S. e Klassen, R.D. (2007). Supply chain management and environmental technologies: the role of integration. *International Journal of Production Research*, 45 (2), pp. 401-423.

Vokura, R. J. e Fliedner, G. (1998). The journey toward agility. *Industrial Management & Data Systems*, 98 (4), pp. 165-171.

Wartick, S.L. e Cochran, P.L. (1985). The evolution of the corporate social performance model. *Academy of Management Review*, 4, pp. 788-769.

Wu, C., Barnes, D., Rosenberg, D. e Luo, X. (2009). An analytic network process mixed integer multi-objective programming model for partner selection in agile supply chains. *Production Planning & Control*. 20 (3), pp. 254-275.

Yang, C. e Feng, Y. (2006). Integrated multi-agent-based system for agile supply chain management. Proceedings of the Fifth International Conference on Machine Learning and Cybernetics. Dalian.

Zhu, Q. e Cote, R.P. (2004). Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang Group. *Journal of Clear Production*, 12, pp. 1025-1035.

Zhu, Q. e Sarkis, J. (2005). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*, 14, pp. 472-486.

Zhu, Q., Sarkis, J. e Lai, K. (2006). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15, pp. 1041-1052.

Zsidisin, G.A. e Hendrick, T.E. (1998). Purchasing's involvement in environmental issues: a multi-country perspective. *Industrial Management and Data Systems*, 7, pp. 313-320.

ANEXOS

ANEXO I | FICHAS DE CARACTERIZAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES EM ESTUDO

NOME		BMW Group						
http://www.bmwgroup.com/bmwgroup_prod/e/nav/index.html?http://www.bmwgroup.com/bmwgroup_prod/e/0_0_www_bmwgroup_com/home/home.html								
Marcas	BMW, Mini e Rolls Royce			Sustainable Value Report				
Nº de trabalhadores	100041							
Vendas	1435876 (unidades)							
Receitas	53197 milhões €							
Lucro	330 milhões €							
				Ano do relatório	2008	Índice GRI		A
				Ano de análise	2008			
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO		
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores		–
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	–	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores		X
Logística inversa	X	Comunidade	–	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores		X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes		–
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	–	Comunicação com clientes		X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes		–
Ecologia industrial	X	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders		–
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders		X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders		–
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X					
Eco-eficiência	X							
Prêmios	2007 Corporate Responsibility Reporting Award Environmental Award 2008							
Índices	Ethibel Sustainability Index Excellence and Pioneer Global Dow Jones Sustainability Index World and STOXX FTSE4Good Global Index, Europe Index and Environmental Leaders							
Outras classificações	Sustainable Assest Management (SAM) Imug/EIRIS Oekom research Scoris Vigeo ÖKO-TREND Institute							

NOME			Daimler AG				
http://www.daimler.com/dccom							
Marcas	Mercedes-Benz, smart, Maybach, Freightliner, Mitsubishi Fuso, Western Star, Thomas Built Buses, Orion, Setra, Detroit Diesel, Daimler Trucks Financial, Mercedes-Benz Bank, Mercedes-Benz Financial						
Nº de trabalhadores	256407	<div>Daimler 360 - Facts on Sustainability</div> <div>Ano do relatório 2010</div> <div>Ano de análise 2009</div> <div>Índice GRI A+</div>					
Vendas	1093905 (unidades)						
Receitas	78924 milhões €						
Lucro	-2644 milhões €						
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	–
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	–
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	X	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	–
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	–	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	–
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	X						
Prêmios	Phoenix Award 2008						
Índices	Dow Jones Sustainability Index World and STOXX ASPI Index						
Outras classificações	Sustainable Assest Management (SAM) Vigeo Sustainalytics Oekom research Imug/EIRIS						

NOME			Fiat Group						
http://www.fiatgroup.com/en-us/Pages/default09.aspx									
Marcas		Fiat, Alfa Romeo, Lancia, Abarth, Maserati, Ferrari, Case New Holland, Iveco, FPT Powertrain Technologies, Magneti Marelli, Teksid, Comau							
Nº de trabalhadores	190014	Sustainability Report - Economic, Environmental and Social Responsibility			Ano do relatório		2009	Índice GRI	A+
Vendas	2265248				(unidades)				
Receitas	50102				milhões €	Ano de análise	2009		
Lucro	-848				milhões €				
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO			
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X		
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X		
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X		
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	X	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X		
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	X	Comunicação com clientes	X		
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	–	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	X		
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X		
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	X		
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	X		
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X						
Eco-eficiência	X								
Prêmios		CSR Online Awards 2009 Melhor organização na gestão da relação com a sociedade e responsabilidade ambiental							
Índices		Dow Jones Sustainability Index World and STOXX							
Outras classificações		Sustainable Assest Management (SAM) Carbon Disclosure Project Vigeo Oekom research							

NOME			Ford Motor Company				
http://www.ford.com/							
Marcas	Ford, Lincoln, Mazda, Volvo, Mercury			Sustainability Report Ano do relatório 2009 Ano de análise 2009 Índice GRI A			
Nº de trabalhadores	176783						
Vendas	4817000 (unidades)						
Receitas	84816 milhões €						
Lucro	1936 milhões €						
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	–	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	X
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	–
Responsabilidade sobre o produto	–	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	X
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	–						
Prêmios	2010 Energy Star Sustained Excellence Award						
	2009 Green Choice award						
	2008 Vehicle Engineering Team Award						
	2009 Environmental Leadership Award						
	2009 Asia Pacific and Africa Environmental Leadership Award						
Índices	Dow Jones Sustainability Index North America						
	FTSE4Good Index						
Outras classificações	2009 Green Rankings						
	Corporate Citizens for 2010						

NOME			Hyundai Motor Company				
http://worldwide.hyundai.com/							
Marcas	Hyundai			<div>The Road to Sustainability</div> <div>Ano do relatório 2009</div> <div>Ano de análise 2008</div> <div>Índice GRI –</div>			
Nº de trabalhadores	78270						
Vendas	2780000 (unidades)						
Receitas	20144 milhões €						
Lucro	91 milhões €						
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	X	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	–	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	–
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	–	Comunicação com outros stakeholders	X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	X
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	X						
Prêmios	Não referidos						
Índices	Não referidos						
Outras classificações	Não referidas						

NOME			KIA Motors				
http://www.kiamotors.com/							
Marcas	KIA		Sustainability Magazine - Move				
Nº de trabalhadores	32720						
Vendas	1397200 (unidades)						
Receitas	10252 milhões €						
Lucro	71 milhões €		Ano do relatório	2009	Índice GRI	A+	
			Ano de análise	2008			
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	–	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	–	Consumidores	X	Remanufacturing	X	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	–	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	X
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	–	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	–
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	X						
Prêmios	Corporate Leadership in Resource Recycling Award President's Award for Design						
Índices	Não referidos						
Outras classificações	Não referidas						

NOME			Nissan Group		
http://www.nissan-global.com/EN/index.html					
Marcas Nº de trabalhadores Vendas Receitas Lucro	Nissan, Infinity		Sustainability Report - Nissan: Enriching People's Lives Ano do relatório 2009 Ano de análise Abr2008-Mar2009 Índice GRI –		
	175766				
	3411000 (unidades)				
	58708 milhões €				
	-1626 milhões €				

CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	X	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	X	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	X
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	X
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	–						

Prêmios	Eco-Products Awards
	Agency for Natural Resources and Energy Director-General's award
Índices	Climate Disclosure Leadership Index
	FTSE4Good Index Series
	Morningstar SRI Index
Outras classificações	Não referidas

NOME		PSA Peugeot Citroën					
http://www.psa-peugeot-citroen.com/en/hp1.php							
Marcas	Peugeot, Citroen			Sustainable Development Performance Indicators			
Nº de trabalhadores	191780						
Vendas	3188000 (unidades)						
Receitas	48417 milhões €						
Lucro	não referido			Ano do relatório	2009	Índice GRI	A+
				Ano de análise	2009		
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	–	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	–
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	–
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	X						
Prêmios	Não referidos						
Índices	FTSE4Good Index						
	ASPI Eurozone						
	Ethibel Sustainability Index Excellence						
	2009 Carbon Disclosure Leadership Index						
Outras classificações	Oekom research						

NOME		Toyota Motor Company					
http://www.toyota.co.jp/en/index.html							
Marcas Nº de trabalhadores Vendas Receitas Lucro	Toyota, Daihatsu			Sustainability Report Ano do relatório 2009 Ano de análise Abr2008-Mar2009 Índice GRI			
	300000 (valor aproximado)						
	7567000 (unidades)						
	142854 milhões €						
	-3041 milhões €						
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	X
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	X
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	X	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	X
Ecologia industrial	–	Redução dos custos de produção	X	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	X
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	X
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	X
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	X				
Eco-eficiência	X						
Prêmios	Sustainable Management Pearl Award						
	Ministry of Economy, Trade and Industry's Director General Award						
	Environmentally-friendly Companies						
Índices	Não referidos						
Outras classificações	First Eco-Ship Mark certification						

NOME		Volkswagen Group					
		http://www.volkswagen.com/vwcms/master_public/virtualmaster/en2.metanav.html					
Marcas	Volkswagen, Audi, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Scania, Seat, Skoda, Volkswagen comercial vehicles						
Nº de trabalhadores	369928	<div>Driving Ideas. Sustainability Report</div> <div>Ano do relatório2009/2010Índice GRI A+</div> <div>Ano de análise2008</div>					
Vendas	6271724 (unidades)						
Receitas	113808 milhões €						
Lucro	4688 milhões €						
CONCEITOS		DRIVERS		FERRAMENTAS		PARTICIPAÇÃO	
Fornecimento ambiental	X	Legislação e acordos	X	Aquisições sustentáveis	X	Mapeamento de fornecedores	–
Produção mais limpa	X	Stakeholders com poder regulador	X	Análise de ciclo de vida	X	Comunicação com fornecedores	X
Logística inversa	X	Comunidade	X	Eco-design	X	Colaboração com fornecedores	X
Compromisso ambiental	X	Fornecedores	–	Prevenção da poluição	X	Mapeamento de clientes	–
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	X	Consumidores	X	Remanufacturing	–	Comunicação com clientes	X
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	X	Imagem	X	Reciclagem	X	Colaboração com clientes	–
Ecologia industrial	X	Redução dos custos de produção	–	Sistema de gestão ambiental	X	Mapeamento de outros stakeholders	–
Zero emissões / Zero resíduos	X	Inovação	X	Logística sustentável	X	Comunicação com outros stakeholders	–
Responsabilidade sobre o produto	X	Vantagem competitiva	X			Colaboração com outros stakeholders	X
Pensamento de ciclo de vida	X	Mercado	–				
Eco-eficiência	X						
Prêmios	German Sustainability Award						
	Environmental Comendations						
	European Business Award for the Environment						
Índices	Dow Jones Sustainability Index World and STOXX						
	ASPI (Advanced Sustainability Performance Indices)						
	ECPI Ehtical Index Euro						
	Ethibel Sustainability Index						
	FTSE4Good and Environmental Leaders Europe 40						
Outras classificações	Good Company Ranking						
	Cars and the Environment						

ANEXO II | ENTREVISTA NA VOLKSWAGEN AUTOEUROPA (TRANSCRIÇÃO COMPLETA)

Data da entrevista: 30 de Novembro de 2010

Cargo do entrevistado: Coordenador da Divisão de Planeamento, Ambiente e Infra-estruturas (Coordinator – Planning, Environment and Infrastructures), Secção de controlo

SECÇÃO A

Pergunta	Resposta	Observações
<i>Existe compromisso ambiental por parte da gestão de topo?</i>	Sim.	
<i>São disponibilizados fundos necessários à implementação de medidas relacionadas com a gestão ambiental da organização?</i>	Normalmente sim.	
<i>Quais as motivações da organização para a implementação de práticas de gestão ambiental?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação • Entidades reguladoras • Comunidades locais • Imagem da organização • Redução de custos de produção • Instalações de vanguarda e exemplares em termos de desempenho ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • A generalidade dos requisitos legais actuais já era obtida antes da própria legislação ser criada (antecipação da legislação). • Aquando a construção do parque industrial forte oposição da população por causa da sua percepção dos impactes ambientais, logo necessidade de reduzir os possíveis impactes. • Redução de custos de produção não é a motivação principal.
<i>Quais os principais conceitos de gestão ambiental aplicados na organização?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento ambiental • Produção mais limpa • Logística inversa • Gestão ambiental da cadeia de fornecimento • Eco-eficiência • Ecologia industrial 	A ecologia industrial é um conceito presente mas como consequência do fornecimento de curta distância ser mais atractivo em termos de custos.
<i>Existe comunicação e colaboração com stakeholders? De que forma?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas de comunicação e colaboração apenas com fornecedores • Sessões de formação • Consultoria ambiental gratuita 	A ligação com os clientes é efectuada pelo departamento de qualidade.

SECÇÃO B

<i>Quais as práticas de aquisições sustentáveis aplicadas?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Exigência do cumprimento de requisitos ambientais (e.g. Normas de sustentabilidade) • Exigência de SGA certificado (Norma ISO 14001) • Monitorização do desempenho ambiental • Incentivo à implementação de práticas de aquisições sustentáveis relativamente a fornecedores de 2ª linha (fornecedores dos fornecedores) • Auditorias ambientais aos fornecedores • Sanção em caso de violação 	<ul style="list-style-type: none"> • Os fornecedores não são seleccionados com base em parâmetros ambientais, podendo estes apenas servir em caso de empate (prevalece o fornecedor que apresenta os preços mais baixos). • Existe monitorização dos objectivos e da revisão pela gestão. • As auditorias realizadas aos fornecedores são adaptadas as suas condições: fornecedores não certificados são auditados duas vezes por ano e fornecedores certificados são auditados uma vez por anos. É desenvolvido um ranking ambiental dos fornecedores e os 3 melhores são auditados apenas ano sim, ano não.
<i>Eco-design é utilizado na Autoeuropa?</i>	Não	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento do produto a cargo do departamento de desenho do grupo. Na Autoeuropa apenas são seguidas as instruções. • É possível no entanto a diminuição da massa do veículo e a consequente diminuição das emissões de CO₂ durante a fase de utilização, caso sejam encontradas outras soluções e a casa-mãe esteja de acordo (situação que aconteceu com o EOS).

		<ul style="list-style-type: none"> • Ainda relativamente ao EOS, foi otimizado o uso de chapa, diminuindo a quantidade de sobras.
<i>É utilizada a ACV?</i>	Não	Complexidade da ferramenta e dos softwares para sua aplicação servem como barreiras à sua adoção.
<i>Quais as práticas de prevenção da poluição utilizadas?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência energética nos processos • Redução/Eliminação da produção de resíduos • Minimização do consumo de recursos (eficiência) • Redução de COV (e.g. tintas à base de água) • Otimização de processos • Reutilização de recursos • Redução/Substituição de substâncias perigosas na produção 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de aprovação de materiais (de não produção) no sentido de evitar substâncias perigosas e optar por materiais mais eficientes e sustentáveis. • Com os materiais de produção existe uma menor margem de manobra, mas é possível a comunicação com a casa-mãe em caso necessidade.
<i>Quais as práticas de reciclagem aplicadas na organização?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo da taxa de recuperação/reciclagem • Cumprimento dos requisitos legais de reciclagem • Reciclagem de materiais de produção e logística (gestão de recursos) • Comunicação com parceiros externos de desmontagem e reciclagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Os requisitos de reciclagem dos veículos das directivas europeias foram atingidos antecipadamente. • A gestão de recursos e resíduos é por vezes limitada pela legislação. É o caso por exemplo da reutilização de sobras de materiais, por precisarem de licenças ambientais. • Compostagem dos resíduos da cantina, permite a sua valorização em vez da deposição em aterro (prática implementada recentemente). • Prevê-se comunicação com a empresa responsável pelo tratamento dos espaços verdes e através de um estudo de custos perceber se será sustentável utilizar o composto produzido para fertilização dos espaços verdes do parque industrial. • IDIS (colaboração internacional com outras marcas): base de dados para todos os dismanteladores; constituição das várias partes do veículo embora comece a ser recorrente que estas especificações venham nas próprias peças (mas não é obrigatório) e instruções sobre métodos de desmontagem, ferramentas e tempo necessários (isto para cada modelo novo que sai).
<i>São aplicadas práticas de remanufacturing?</i>	Não	
<i>Quais as práticas aplicadas relacionadas com o SGA?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Influência das questões ambientais em decisões estratégicas da organização (e. g. grandes investimentos e projectos) • Certificação Norma ISO 14001 • Realização de auditorias ambientais • Formação ambiental de trabalhadores • Controlo da legislação ambiental • Monitorização de aspectos ambientais (água, emissões, resíduos e energia) • Gestão do uso de água • Gestão energética • Identificação de riscos ambientais e elaboração de medidas preventivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Não é certificada pelo EMAS devido à burocracia inerente ao processo de certificação pelo EMAS, que representaria um aumento de custos, que por sua vez não se iria traduzir numa melhoria significativa no desempenho ambiental. • 20 auditorias internas por ano e duas externas por ano. • Consumos de água na produção controlados, em especial no processo de pintura que utiliza bastante água. Sistema de cascata que utiliza água de um estágio para o outro e fecha o ciclo. • Válvula de corte na saída da rede pluvial, para retenção de substâncias perigosas ou águas contaminadas devido a acidente, até um volume de 4000 m³. • Formação a todos os trabalhadores e prestadores de serviços, sobre ambiente e resposta a emergências.
<i>São aplicadas práticas de logística sustentável? Quais?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Renovação da frota de veículos (veículos mais eficientes) • Transporte intermodal 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca colaboração entre o departamento de logística e de ambiente na empresa. Contudo, são realizados estudos no sentido de otimizar o transporte. • Já são utilizadas embalagens reutilizáveis (duráveis), quando possível (fornecedores distantes torna-se impraticável devido ao investimento inicial

		<p>na compra das embalagens).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo de um trabalhador da Autoeuropa no IST (final de curso e mestrado) sobre combustíveis alternativos para os veículos do parque industrial, opção por gás natural e estudo sobre os custos de implementação desta medida. • Estudos no sentido de se criar uma plataforma logística ibérica para permitir o transporte de componentes por via ferroviária regular e de alta velocidade.
SECÇÃO C		
<i>Os fornecedores influenciam a organização relativamente à adopção de práticas de gestão ambiental?</i>	Geralmente não.	<ul style="list-style-type: none"> • Geralmente é a Autoeuropa que influencia os seus fornecedores. • Fornecedores de componentes não têm qualquer hipótese, pois têm que cumprir os requisitos da marca à risca. • Apesar de não ser comum, a EGEO faz por vezes algumas sugestões positivas no campo do destino final e valorização de resíduos (a sua área de actuação)
<i>São utilizadas técnicas de optimização do fornecimento, como por exemplo o sistema just in time?</i>	Sim	
<i>O planeamento logístico é realizado em conjunto com os fornecedores e distribuidores?</i>	Sim	
<i>Alterações em processos com o objectivo de melhorar o desempenho ambiental, consideram a eficiência energética e a eficiência na utilização de recursos?</i>	Sim	Sistema de gestão de energia informatizado.
<i>Apenas são adoptados processos de produção mais flexíveis quando estes não implicam um pior desempenho ambiental?</i>	Aspecto ambiental considerado: consumo energético. Objectivo de acabar com máquinas pneumáticas e passar para eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> • A linha inicial, construída pela Ford não tinha qualquer tipo de flexibilidade. • Com o tempo a Volkswagen tem vindo a modernizar as linhas de produção, aumentando a sua flexibilidade e convergindo apenas para uma linha única de produção. • Com o lançamento da nova Sharan, a sua linha de produção (que era a mais antiga) foi remodelada e agora existe apenas uma linha, que bifurca apenas no final, separando Eos (desde 2006) e Sirocco (desde 2008) do monovolume Sharan (por uma questão de tamanho) • A linha pode ser utilizada para a produção de outros modelos (Polo e Golf, por exemplo) desde que não ultrapassem um determinado tamanho.
<i>Existe integração do SGA com outros sistemas de gestão?</i>	Parcial com o sistema de gestão da qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Existe integração na formação, controlo documental, registos e na revisão pela gestão, mas tudo o restante é separado, incluindo políticas. • Não existe mais integração porque não se mostrou que fosse mais produtivo.
<i>Como será possível melhorar o desempenho ambiental da empresa de forma significativa?</i>	Consumo de água para rega, luz solar nos edifícios; CELE	<ul style="list-style-type: none"> • Para o consumo de água, ponderação sobre a adopção de um sistema de rega inteligente (por controlo de humidade no solo) e captação de águas pluviais e seu armazenamento para as épocas mais secas. • Explorar soluções para introduzir luz solar nas instalações de produção completamente fechadas. • Medidas de compensação de emissões de CO₂ e criação de sumidouros de carbono

Outras observações:

- Na construção do parque industrial foi elaborado um Estudo de impacte ambiental que na altura não era obrigatório pela legislação. O estudo não provocou alterações no projecto, contudo as recomendações futuras do estudo foram seguidas de forma a tentar minimizar o impacte ambiental do parque. Localização entre áreas protegidas teve importância na adopção de tantas medidas de carácter ambiental e na construção de um parque com desempenho ambiental de excelência.
- Em 1996, os níveis de COVs emitidos pela Autoeuropa eram inferiores aos limites legais actuais permitidos para instalações novas.
- Desde a construção do parque industrial que existem regras ambientais gerais que devem ser respeitadas por todas as organizações

ANEXO III | QUADROS DE FREQUÊNCIA NA AMOSTRA (RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE E SÍTIOS DE INTERNET)

Conceitos de gestão ambiental	BMW		Daimler		Fiat		Ford		Hyundai		Kia		Nissan		PSA		Toyota		Volkswagen	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Fornecimento ambiental	D	D	D	N	D	D	D	N	D	N	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D
Produção mais limpa	D	D	D	N	I	D	D	N	D	D	D	D	I	D	I	N	D	N	D	D
Logística inversa	I	D	D	N	I	D	D	N	I	D	I	D	N	D	I	D	I	D	N	D
Compromisso ambiental	D	D	D	D	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Gestão ambiental da cadeia de fornecimento	D	D	D	N	D	N	D	N	D	N	N	N	D	D	D	N	D	N	D	D
Desenho para o ambiente e para a sustentabilidade	D	D	D	N	I	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	N	D	N	D	D
Ecologia industrial	I	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	D	N
Zero emissões / Zero resíduos	N	D	D	D	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	N	D	D	D	N
Responsabilidade sobre o produto	D	D	D	D	D	D	N	N	D	D	D	D	D	D	N	D	D	D	D	D
Pensamento de ciclo de vida	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	I	D	D	D	D	D
Eco-eficiência	D	D	D	N	D	N	N	N	D	N	D	D	N	N	I	N	D	N	N	D

Drivers de gestão ambiental	BMW		Daimler		Fiat		Ford		Hyundai		Kia		Nissan		PSA		Toyota		Volkswagen	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Legislação e acordos	D	N	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Stakeholders com poder regulador	N	N	D	N	D	D	D	N	D	N	N	N	N	D	D	N	D	N	D	D
Comunidade	N	N	D	N	D	D	D	N	D	N	D	N	D	D	D	N	D	D	D	N
Fornecedores	N	N	N	N	D	N	N	N	D	N	N	N	D	N	N	N	N	N	N	N
Consumidores	D	N	D	D	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D
Imagem	D	N	D	N	N	N	D	N	D	N	N	N	D	N	D	D	D	D	D	N
Redução dos custos de produção	D	N	N	N	D	N	D	N	I	N	D	N	D	N	N	D	D	N	N	N
Inovação	D	N	D	D	D	D	D	N	D	D	N	N	D	D	D	D	D	N	D	N
Vantagem competitiva	D	N	D	D	D	D	D	N	D	D	D	N	D	N	D	D	D	N	D	D
<i>Mercado</i>	D	N	D	D	D	D	D	N	N	D	D	N	D	N	D	N	D	D	N	N

Ferramentas de gestão ambiental	BMW		Daimler		Fiat		Ford		Hyundai		Kia		Nissan		PSA		Toyota		Volkswagen	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Aquisições sustentáveis	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Análise de ciclo de vida	D	D	D	N	D	D	D	N	D	N	D	D	I	D	D	N	D	D	D	D
Eco-design	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Prevenção da poluição	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	I	D
Remanufacturing	N	N	I	N	D	D	N	N	N	N	D	N	I	D	N	N	N	D	N	N
Reciclagem	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Sistema de gestão ambiental	D	D	D	N	D	D	D	N	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Logística sustentável	D	D	D	N	D	D	D	N	N	N	D	N	D	D	D	N	D	N	D	D

Participação de partes interessadas	BMW		Daimler		Fiat		Ford		Hyundai		Kia		Nissan		PSA		Toyota		Volkswagen	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Mapeamento fornecedores	N	N	N	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	N	D	D	N	D	N	N
Comunicação fornecedores	D	D	D	N	D	D	D	N	I	N	D	N	D	D	D	D	D	D	N	D
Colaboração fornecedores	D	D	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Mapeamento clientes	N	N	N	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	N	D	D	N	D	N	N
Comunicação clientes	N	D	D	N	D	N	D	D	D	N	D	N	D	D	D	D	D	D	N	D
Colaboração clientes	N	N	N	N	N	D	D	D	N	N	D	N	N	D	N	N	D	N	N	N
Mapeamento stakeholders	N	N	D	N	D	D	D	N	D	D	D	D	D	N	D	D	N	D	N	N
Comunicação stakeholders	D	D	D	N	D	D	N	N	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	N	N
Colaboração stakeholders	N	N	N	N	D	D	D	N	D	D	N	N	D	D	N	N	D	D	D	D

Paradigmas de produção	BMW		Daimler		Fiat		Ford		Hyundai		Kia		Nissan		PSA		Toyota		Volkswagen	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Lean	S	N	N	S	N	N	S	N	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	S	
waste reduction	S	S	N	N	N	N	S	N	S	N	S	S	S	N	N	N	S	S	N	N
just in time	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N
efficiency	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
inventory	N	N	N	N	S	S	S	N	N	N	S	S	N	S	S	S	N	S	N	S
cost reduction	N	N	N	N	N	N	S	N	S	N	N	N	S	N	N	N	S	S	N	N
Agile	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
speed	N	N	N	N	S	N	S	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	S	N	N
quality	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
flexibility	S	S	S	N	S	S	S	S	S	N	S	S	N	N	N	S	N	S	N	N
customization	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
new product	N	N	S	N	S	S	S	S	N	S	S	N	N	N	S	N	S	N	N	N
Resilience	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
vulnerability	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
disruption	S	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	S	N	S	N	N	N	N	N
risk	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
responsiveness	N	N	N	N	S	N	S	N	S	S	S	N	N	S	S	N	N	N	S	N

ANEXO IV | QUADROS DE APOIO À ANÁLISE DE RESULTADOS

AQUISIÇÕES SUSTENTÁVEIS	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Questionário de selecção de fornecedores	X									
Exigência de SGA certificado	X			X			x		x	
Requisitos ambientais (Normas de sustentabilidade)		X	X			X	X	X	X	
Monitorização do desempenho	X		X	X			x			
Reporte de aspectos ambientais	X			X			x			
Questionário de auto-avaliação		X	X							
Auditorias ambientais aos fornecedores	X		X							
Requisitos de substituição de materiais perigosos por materiais reciclados e mais sustentáveis	X		X	X	X	x	X	X	x	x
Colaboração no desenvolvimento dos produtos	X		X		X	X		X	x	x
Colaboração na melhoria do desempenho					X	x	X		X	X
Implementação de aquisições sustentáveis relativamente aos fornecedores dos fornecedores	X			X	X		x			
Sanção em caso de violação (fim de contracto)	X							x		

ANÁLISE DE CICLO DE VIDA	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Avaliar impactes de novas componentes	X		X					X		
Avaliar impactes de novos materiais			X	X					x	
Avaliar impactes de novas soluções de design			X							
Avaliar impactes de processos de produção			X	X					x	x
Identificar impactes de todo o ciclo de vida	x	X		X			X	X	X	X
Calcular pegada carbónica					X					
Certificação através de LCA/ Avaliação externa						X				X
Factor de mudança nos produtos e processos	X		X	X	X	X		X	X	X
Comparação de emissões de CO ₂ entre diferentes tipos de carros				X					X	X

ECO-DESIGN	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Requisitos de materiais e design para os fornecedores	X		X	X	X	x	X	X	x	x
Colaboração com fornecedores no desenvolvimento do produto			X		X	X		X	x	x
Desenho para a desmontagem/reciclagem	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Desenho para os processos de produção		X				X				
Uso de materiais reciclados, de baixo impacto e não perigosos	X	X	X	X	X	X	X	X	x	X
Eficiência energética do produto	X	X		X	X			X		X
Diminuição da massa do veículo			x	X				X		
Diminuição das emissões de CO ₂ durante a fase de utilização	X	X	x			X		X		

PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Eficiência energética nos processos	X	X	X	X	X	x	X	X	X	X
Redução/Eliminação da produção de resíduos	X	X	X	X		X	X			x
Minimização do consumo de recursos (eficiência)	X	X	X	X		X	x	x		x
Redução de COVs (e.g. tintas à base de água)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x
Otimização de processos	X	X	X		X	X		x	X	x
Reutilização de recursos	X		x				X	X		
Redução/Substituição de substâncias perigosas na produção			X	X	X	X	x		X	x

RECICLAGEM	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Desenho para a desmontagem e a reciclagem	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Controlo da taxa de recuperação/reciclagem				X	X	X	X	x	x	X
Cumprimento dos requisitos legais de reciclagem	X				x	X		x	X	
Sistemas de recolha de veículos em fim de vida melhorados	X	X	X						X	
Desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem	X	X	X	X	x	X	X		X	X
Criação de novos mercados para materiais reciclados			X							
Reciclagem de materiais de produção e logística (gestão de recursos)	X	X	X				X	X	X	
Colaboração com parceiros externos de desmontagem e reciclagem	X		x	X	X					

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Influência em decisões estratégicas da organização (e. g. grandes investimentos e projectos)	X		X		X	X	X			X
Certificação Norma ISO 14001	X	X	X	X	X	X	X	X	x	X
Certificação EMAS	X	X								X
Realização de auditorias	X	X		X		X	X	X	X	X
Formação de trabalhadores	X	X						X		
Controlo da legislação ambiental						X		X		
Monitorização de aspectos ambientais (água, emissões, resíduos e energia)	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Gestão do uso de água	X			X				X		x
Gestão energética			X				X	X		X
Identificação de riscos e medidas preventivas	X	X								X

LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Renovação contínua da frota/veículos eficientes	X		X					X	X	
Transferência do transporte rodoviário para transporte marítimo, fluvial e ferroviário	X	X		X			X		X	X
Optimização da capacidade de carga	X		X			X	X		X	
Design/Especificações das embalagens			X	X			X		X	
Transporte intermodal			X					X		
Redução da distância de transporte						X				
Diminuição da frequência das entregas						X	X			
Adaptação da produção à procura local						X				
Planeamento das operações logísticas										X

REMANUFACTURING	BMW	Daimler	Fiat	Ford	Hyundai	Kia	Nissan	PSA	Toyota	Volkswagen
Existência de uma linha de remanufacturing			X							
Investigação de técnicas de restauração, reparação e reconstrução						X				
Locais de venda de peças provenientes de processos de remanufacturing		X					x			
Fornecimento e utilização de componentes provenientes de remanufacturing							X		x	